

МОСКОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ  
СЕКЦИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИИ  
МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА ПРИ РАН  
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.А. БОРИСЯКА РАН

## **ПАЛЕОСТРАТ-2023**

ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ (НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ)  
СЕКЦИИ ПАЛЕОНТОЛОГИИ МОИП И МОСКОВСКОГО  
ОТДЕЛЕНИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА ПРИ РАН

МОСКВА, 30 января – 1 февраля 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Москва  
2023

ПАЛЕОСТРАТ-2023. Годичное собрание (научная конференция)  
секции палеонтологии МОИП и Московского отделения  
Палеонтологического общества при РАН. Москва,  
30 января – 1 февраля 2023 г. Программа. Тезисы докладов.  
Голубев В.К. и Назарова В.М. (ред.). М.: Палеонтологический ин-т  
им. А.А. Борисяка РАН, 2023. 76 с.

**Организационный комитет:**

**сопредседатели – В.К. Голубев, А.С. Алексеев**  
**члены – В.М. Назарова, С.В. Рожнов, Е.А. Жегалло**

Все содержащиеся в тезисах таксономические названия  
и номенклатурные акты не предназначены  
для использования в номенклатуре.

**DISCLAIMER**

All taxonomical names and nomenclatural acts are not available  
for nomenclatural purposes.

# ПРОГРАММА

**30 января 2023 г.**

Конференц-зал ПИН РАН  
Утреннее заседание, начало в 10.30

10.30-10.50

**Алексеев А.С.** Вступительное слово

10.50-11.10

**Ушатинская Г.Т.** Захоронение юных створок органо-фосфатных брахиопод в аргиллитах шумнинской свиты на северо-западе Сибирской платформы

11.10-11.30

**Дронов А.В.** Загадочная линза брекчированной породы и глубокие структуры врезания (Gutter Casts) в отложениях среднего ордовика опорного разреза по р. Мойеро, Сибирская платформа

11.30-11.50

**Лыков Н.А., Дронов А.В.** Органогенные постройки в опорном разрезе ордовика по р. Мойеро (Сибирская платформа): результаты исследований 2021-2022 г.

11.50-12.10

**Алексеева Т.В., Алексеев А.О.** Первая находка палеопочвы доэйфельского возраста в Павловском карьере гранитов (Воронежская область)

12.10-12.30

**Седаева К.М., Родыгин С.А.** Биоценоз первых наземных растений и ихно-фоссилий в континентальных отложениях нижнего девона на юге Чулымо-Енисейской впадины (Республика Хакасия) и их значение для стратиграфии, литологии и почвоведения

12.30-12.50

**Мифтахутдинова Д.Н., Силантьев В.В., Валидов М.Ф.** Ихнофациальный анализ и новая модель осадконакопления терригенной толщи девона Южно-Татарского свода

12.50-13.10

**Соколова Л.В., Котик И.С., Нечаев М.С.** К вопросу о возрасте овинпармского горизонта (нижний девон гряды Чернышева)

13.10-13.30

**Тагариева Р.Ч.** Барминский горизонт (фаменский ярус): положение в региональной стратиграфической шкале западного склона Южного Урала

13.30-13.50

**Назарова В.М.** Признаки для определения конодонтов рода *Icriodus*

### Вечернее заседание, начало в 14.50

14.50-15.10

**Пахневич А.В.** Новая находка фоссилизированных мягких тканей в раковине брахиоподы *Paryphorhynchus badura* (отряд *Rhynchonellida*) из фамена Казахстана

15.10-15.30

**Миранцев Г.В., Гришин С.В.** Новые данные о *Rhabdocrinus Wright, 1944* (Crinoidea, Echinodermata) из нижнего карбона Подмосковского бассейна

15.30-15.50

**Горожанин В.М., Горожанина Е.Н.** Литофациальные особенности отложений среднего карбона в разрезе Басу-2 на Южном Урале: к проблеме выбора GSSP московского яруса

15.50-16.10

**Горожанина Е.Н., Горожанин В.М., Филимонова Т.В., Исакова Т.Н.** Влияние механизма отложения осадков на состав фаунистических остатков (на примере артинско-кунгурских отложений приуральского отдела пермской системы в разрезе Мечетлино, Юрюзано-Айская впадина, Южный Урал)

16.10-16.30

**Лебедев О.А., Иванов А.О, Алексеев А.С., Иванов А.В.** Комплекс позвоночных из верхнекаменноугольных отложений севера Волгоградской области

16.30-16.50

**Журавлёва Н.Д.** Некоторые данные о конодонтах пограничных ассельско-сакмарских отложений разреза Альянка (западный склон Южного Урала)

16.50-17.10

**Пухонто С.К., Наугольных С.В.** Ф.Ф. Вангенгейм фон Квален и его коллекция ископаемых растений в Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН

17.10-17.30

**Митрофанова Н.О.** Комплексы фораминифер из верхнемеловых отложений горы Куляба (Центральный Крым)

17.30-17.50

**Бояринова Е.И., Голубев В.К., Ван ден Брандт М.Й.** Об эволюции остеодермального покрова пермских парейзавров Гондваны

# 31 января 2023 г.

Конференц-зал ПИН РАН  
Утреннее заседание, начало в 10.30

10.30-10.50

**Созонтов Д.А., Чураков В.С., Сучкова Ю.А., Шумов И.С.** Новая находка *Viarmosuchus cf. tchudinovi* (Dinocephalia, Theromorpha) в средней перми Кировской области

10.50-11.10

**Сучкова Ю.А.** Аномалии в развитии зазубренных режущих кантов у хищных пермских Theromorpha

11.10-11.30

**Карасев Е.В., Сенников А.Г., Мизинцев Д.С.** Открытие ризолитов и признаков педогенеза в поздней перми Центральной России

11.30-11.50

**Наугольных С.В.** Плейстоценовые палеопочвы Приуралья: новые данные и перспективы изучения

11.50-12.10

**Бяков А.С.** Вулканизм как основной фактор вымирания биоты в перми на северо-востоке Азии

12.10-12.30

**Сенников А.Г., Черных Ф.М., Голубев В.К., Мизинцев Д.С.** Новые данные по копролитам из верхнепермского местонахождения Быковка (Владимирская область)

12.30-12.50

**Сенников А.Г., Константинов В.В., Новиков И.В., Уляхин А.В., Зенина Ю.В., Гунчин Р.А., Морев В.П., Морова А.А., Васильев А.Б.** Новое местонахождение тетрапод и ихнофоссилий Мансурово (нижний триас, гостевская свита, Общий сырт)

12.50-13.10

**Уляхин А.В., Сенников А.Г., Новиков И.В.** Первая находка следов артропод в новом местонахождении Мансурово Оренбургской области (нижний триас, гостевская свита)

13.10-13.30

**Фелькер А.С.** Триасовые стрекозы Кендерлыка (Восточный Казахстан)

13.30-13.50

**Голубев В.К., Фетисова А.М., Веселовский Р.В., Наумчева М.А.** Нижняя граница чансинского яруса (верхняя пермь) на Восточно-Европейской платформе

## Вечернее заседание, начало в 14.50

14.50-15.10

**Мироненко А.А.** Первая находка усоногих раков (Cirripedia, Thoracica) в юре Центральной России

15.10-15.30

**Алексеев А.С.** Таблички Cirripedia из терминального фамена (верхний девон) Берчогура (Западный Казахстан)

15.30-15.50

**Гвоздкова В.А., Кузьмин И.Т., Гомболевский В.А., Аверьянов А.О., Сизов А.В., Скучас П.П.** Эндокраниальная анатомия птицетазового динозавра из местонахождения Калбак-Кыры (средняя-верхняя юра), Республика Тыва

15.50-16.10

**Зверьков Н.Г., Шмаков А.С., Миранцев Г.В.** Новые находки зубов плиозаврид из юрских отложений Европейской России заполняют пробелы в знаниях об эволюции группы

16.10-16.30

**Ипполитов А.П., Безносков П.А., Зверьков Н.Г.** Условия формирования «кладбища морских ящеров» в байос-батских отложениях окрестностей г. Ухты

16.30-16.50

**Афанасьева М.С.** К вопросу о радиоляриях кунгура (ранняя пермь) Южного Урала

16.50-17.10

**Брагин Н.Ю.** Нижнеюрские радиолярии в вулканогенно-осадочных образованиях комплекса Мамония (юго-западный Кипр)

17.10-17.30

**Брагина Л.Г.** Радиолярии и стратиграфия формации Каннавиу (кампан Кипра)

17.30-17.50

**Копаевич Л.Ф., Бордунов С.И., Яковишина Е.В.** Новый глобальный стратотип нижней границы коньякского яруса и его роль в стратиграфии Крымско-Кавказского региона

17.50-18.10

**Малёнкина С.Ю., Иванов А.В.** Некоторые особенности палеогеновых столбчатых строматолитов местонахождения «Камышинские Уши»

# 1 февраля 2023 г.

Конференц-зал ПИН РАН  
Утреннее заседание, начало в 10.30

10.30-10.50

**Рогов М.А., Инполитов А.П., Коштык М.** Открытие тургайского пролива в сеномане и встречные миграции головоногих моллюсков через Арктику

10.50-11.10

**Габдуллин Р.Р.** Высокоточная циклическая корреляция разрезов фанерозоя Северной Евразии как основа для актуальных палеогеографических и палеоклиматических реконструкций

11.10-11.30

**Барабошкин Е.Ю., Гужиков А.Ю., Авенирова Е.С., Ртищев Н.А., Фомин В.А.** К характеристике сеноманских отложений разреза Сельбухра-Южная (юго-западный Крым)

11.30-11.50

**Кравцов Н.В., Гужиков А.Ю., Барабошкин Е.Ю., Фомин В.А., Ртищев Н.А., Авенирова Е.С., Дакиров Р.С.** Палео- и петромагнетизм верхнемеловых отложений разреза Новоульяновка (бассейн р. Бельбек, юго-западный Крым)

11.50-12.10

**Вишневская В.С., Барабошкин Е.Ю., Жегалло Е.А., Рябов И.П., Гужиков А.Ю.** Первая находка жилианеллид (известковые проблематики) в верхнемеловых отложениях Крыма

12.10-12.30

**Афонин М.А.** Ископаемые древесины из мезозойских отложений Российской Арктики

12.30-12.50

**Домогацкая К.В., Герман А.Б.** Род *Ochotopteris* – эндемичный папоротник «среднемеловой» Арктики

12.50-13.10

**Шелепов Д.А., Гужиков А.Ю.** Магнитостратиграфическая характеристика стратотипа свиты Белгородни (Саратовская область)

13.10-13.30

**Мусатов В.А.** Новые данные по стратиграфии эоценовых отложений по наннопланктону в разрезе по р. Псекупс (Западный Кавказ)

13.30-13.50

**Головина Л.А.** Известковый наннопланктон тарханских отложений Западно-Кубанского прогиба (Кубанская сверхглубокая скважина СГ-12000)

## Вечернее заседание, начало в 14.50

14.50-15.10

**Овсепян Я.С., Талденкова Е.Е., Руденко О.В., Степанова А.Ю., Баух Х.А.** Комплексы микрофауны микулинских отложений верхнего плейстоцена в разрезе Бычьё-2 (северо-восток Беломорского региона)

15.10-15.30

**Овсепян Е.А., Овсепян Я.С., Митрофанова Н.О., Зенина М.А., Джин Я., Риш Т.** Видовое разнообразие и изотопный состав раковин бентосных фораминифер в поверхностных осадках Восточно-Сибирского моря и прилегающего континентального склона

15.30-15.50

**Найдина О.Д.** Значение палинологических данных шельфовых осадков Восточной Арктики для реконструкции палеоклиматических событий в голоцене

15.50-16.10

**Протодыяконов К.Е.** Палеозоогеография пещерного льва (*Panthera leo spelaea*) в Якутии

16.10-16.30

**Пахневич А.В.** Состояние местонахождения четвертичной флоры и фауны в окрестностях Звенигорода

16.30-16.50

**Пахневич А.В., Николаев Д.И., Лычагина Т.А.** Глобальная кристаллографическая текстура минералов в раковинах толстостенных двустворчатых моллюсков

16.50-17.10

**Лысенко Е.И., Бердникова А.А., Зенина М.А., Макшаев Р.Р., Янина Т.А.** Диатомеи голоценовых отложений структуры Рыбачья (Северный Каспий) как индикаторы шельфовых палеообстановок

17.10-17.30

**Янина Т.А., Сорокин В.М.** Каспийские моллюски рода *Didacna* Eichwald в карангатских отложениях (поздний плейстоцен)

17.30-17.50

**Семиколенных Д.В., Панин А.В.** Строение гряды о. Левый (оз. Маныч, Калмыкия)

17.50-18.10

**Семиколенных Д.В., Лаврентьев Н.В., Янина Т.А.** Этапы осадконакопления района верхнепалеолитической стоянки Юловская (долина р. Западный Маныч) в позднем плейстоцене

*Заккрытие конференции*



# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

## ТАБЛИЧКИ CIRRIPIEDIA ИЗ ТЕРМИНАЛЬНОГО ФАМЕНА (ВЕРХНИЙ ДЕВОН) БЕРЧОГУРА (ЗАПАДНЫЙ КАЗАХСТАН)

А.С. Алексеев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Геологическая история усоногих раков инфракласса Thoralia достоверно прослеживается с пенсильвания (средний карбон), когда появились представители рода Praelepas с фосфатными табличками (Chen et al., 2021). Эти ракообразные были обитателями сильно опреснённых и пресноводных бассейнов пенсильвания–перми и мало подходят на роль предков типично морских усоногих. Однако М.А. Уайт (Whyte, 1976) описал под названием *Pabulum spathiforme*, по его мнению, целый скелет лепадоморфного усоногого рака и отдельные таблички (чешуйки) педункула из верхнего визе Йоркшира и Шотландии. Эти таблички, по минералогии кальцитовые, имеют в целом грушевидную форму, длину 0,4–0,8 мм, ширину 0,3–0,6 мм. На внутренней поверхности в апикальной (у Уайта базальной) части расположены две несколько изогнутые внутрь удлинённые впадины, разделённые осевым сужающимся вверх выступом. Апикальный край несёт следы мелкой зазубренности. Наружная и внутренняя поверхности табличек покрыты тонкими линиями нарастания. В сводных работах по систематике усоногих раков эта форма не упоминается и не обсуждается.

В 1983 г. почти идентичные по морфологии и размерам кальцитовые таблички были мной обнаружены в отмывках из глин джанганинской свиты Берчогура (южная часть Мугоджар), пачка 2б, предположительно зона *sulcata* основания турне, и отнесены к роду *Pabulum* (Барсков и др., 1988, с. 175). Недавние комплексные исследования (Nikolaeva et al., 2022) позволили установить принадлежность пачки 2б с табличками типа *Pabulum* к зонам Middle и Upper *praesulcata*, то есть к терминальному фамену.

Таблички по большей части имеют грушевидную форму, достигают 0,6–0,8 мм в длину и 0,4–0,6 мм в ширину. Апикальный край покрыт тесно расположенными невысокими шипиками как у *P. spathiforme*. Наружная поверхность в общем плоская, в апикальной половине несёт очень хорошо выраженные, грубые, несколько завёрнутые вверх линии нарастания в количестве 4–5, облегающие широкую гладкую овальную площадку базальной половины таблички. Наиболее информативна внутренняя поверхность. В её суженной апикальной части имеются две слегка изогнутые внутрь продольные впадины длиной до 0,15 мм и максимальной шириной до 0,05–0,07 мм, которые открываются вверх. Линии нарастания в них не видны. Между впадинами расположен суживающийся вверх выступ, который не достигает апикального края таблички и имеет длину до 0,2 мм. В базальной части находятся тонкие линии нарастания (обычно 5–7), выпуклые в сторону базального края. Ширина ростовых полос увеличивается к базальному краю. Указанные особенности строения табличек очень близки к таковым у *P. spathiforme*, но различия достаточны для выделения нового вида.

К сожалению, информация о тонком строении табличек (чешуек) педункула усоногих раков крайне ограничена. Чаще всего это только мелкомасштабные фотографии всего или части педункула, что позволяет рассмотреть лишь их общую форму, наличие или отсутствие скульптуры и оценить размеры. У большинства скальпеллидных лепадоморф таблички педункула вытянуты в ширину и не похожи на берчогурские. Однако значительное сходство отмечается с кроющими табличками позднемеловых *Brachylepadomorpha*, которые образуют ряды, покрывающие базальную часть капитула у *Brachylepas fallax* (Darwin) из маастрихта (Gale, Sørensen, 2014, fig. 15, S, T).

Такие таблички несколько больше берчогурских (2,7×1,8 мм), но также грушевидной формы. Наружная поверхность покрыта линиями нарастания нескольких порядков. На внутренней поверхности плоская без линий нарастания базальная площадка переходит в длинный сужающийся в апикальную сторону выступ, с боков окружённый широкими полудунными углублёнными площадками, открывающимися апикально. Эти площадки можно рассматривать как расширенные аналоги впадин у табличек *Rabulum*. На этих углублениях видны очень тонкие линии роста. Существенное отличие позднемеловых табличек заключается в наличии у них базальной вырезки, которая у берчогурских форм отсутствует. Конечно, речь не идёт о принадлежности позднедевонских форм к брахилепадоморфам, но сходство достаточно существенное.

К сожалению, в Берчогуре совместно с такими табличками не найдены никакие элементы, которые можно было бы считать табличками капитула, и это делает заключение об их принадлежности усоногим ракам весьма обоснованным, но предположением. В новых материалах подобные таблички, но меньшего размера и с другим устройством апикальной части, найдены несколько ниже по разрезу, они заслуживают отдельного исследования.

### **ПЕРВАЯ НАХОДКА ПАЛЕОПОЧВЫ ДОЭЙФЕЛЬСКОГО ВОЗРАСТА В ПАВЛОВСКОМ КАРЬЕРЕ ГРАНИТОВ (ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Т.В. Алексеева\*, А.О. Алексеев**

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино

\*alekseeva@issp.serpukhov.su

Сведения о находках палеопочв живетского и франского возраста ( $D_2/D_3$ ) в отложениях осадочного чехла, вскрываемых в Павловском карьере гранитов, опубликованы в наших работах (Alekseeva et al., 2016; Алексеева, 2020 и др.). До недавнего времени сведения о более древних континентальных этапах в развитии этой территории, о флорах и палеопочвах доживетского возраста отсутствовали. В ходе экспедиционных работ 2020–2022 гг. на вновь обнажившейся стенке карьера, в кровле протерозойского фундамента были обнаружены растительные остатки и палеопочва (ПП). Перекрывающие ПП отложения содержат включения *Psammolepis toriensis* (определение В. Глинского), на основании которых возраст пород определён как раннеэйфельский.

Обнаруженная ПП развита на риолитовом туфе, перекрывающем кору выветривания гранитного фундамента. ПП описана в четырёх точках наблюдения и, по-видимому, формировала сплошной покров. Её мощность определяется рельефом подстилающих пород и варьирует от 20 до 150 см. Туф слабомагнитный, имеет лёгкий гранулометрический состав. ПП была изучена в деталях с применением комплекса аналитических методов (рентгеновская дифрактометрия, рентген-флюоресцентный анализ, мессбауэровская спектроскопия, магнитные методы, электронная микроскопия). Полученный комплекс данных показал наличие следующих морфологических признаков почвообразования: иллювирирование глины и формирование кутан, языковатая подошва, новообразования в виде Fe-гипсовых нодулей. Органогенный горизонт и признаки развития корней отсутствуют, при этом туф содержит многочисленные включения углей, включая крупные (до нескольких сантиметров). Содержание  $C_{орг}$  составляет 0,3–0,4%. Характерно высокое содержание серы: 3,7–4,8%. Электронно-микроскопическое изучение углей показало, что большинство из них принадлежит остаткам нематофит (*Nematasketum* и *Prototaxites*). Необходимо подчеркнуть, что ранее находки нематофит на территории Воронежской антеклизы и Центрального Девонского поля в целом не упоминались. Помимо нематофит обнаружены остатки плауновидных растений,

предположительно отнесенные к *Gosslingia breconensis* и *Zosterophyllum*. Эти находки позволяют заключить, что обнаруженная ПП может иметь позднесилурийский/раннедевонский возраст.

Изученные органические остатки частично замещены пиритом. Относительно равномерная локализация углей по глубине ПП, отсутствие сортировки по размеру свидетельствуют в пользу их аллохтонной природы. Замещающий угли пирит представлен разнообразными морфологическими разностями и несёт следы растворения. Окисление пирита сопровождалось формированием агрессивной среды с величиной  $\text{pH} < 4$ . Таким образом, органические остатки играли роль триггера в выветривании инертной (до 80%  $\text{SiO}_2$ ) риолитовой породы и в формировании ПП, которое осуществлялось преимущественно в ходе химического преобразования породы. В ПП формируются каолинит, гипс, гётит, промежуточные фазы окисления пирита – метастабильные Fe-сульфаты ярозит и вольтаит. Для кровли ПП характерны рост содержания  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , рост величины магнитного сигнала и отношений  $\text{Al/Ti}$ ,  $\text{Ba/Sr}$ .

На основании комплекса аналитических данных сделан вывод о том, что палеопочва является аналогом современной кислой сульфатной почвы. Будучи загипсованной, она вместе с тем несёт черты, характерные для тёплых и влажных обстановок. Расчёты параметров палеоклимата, базирующиеся на значениях геохимических индексов (CIA, CIA-K, PWi) показали, что величина среднегодовых осадков составляла 1200–1300 мм и среднегодовой температуры  $\sim 17^\circ\text{C}$ . Полагаем, что такой тип почвообразования мог иметь широкое распространение в геологическом прошлом Земли, а также за её пределами.

Исследования выполняются при поддержке РНФ, проект № 22-27-00370.

## ПАЛЕОБИОГЕОГРАФИЯ РАДИОЛЯРИЕВЫХ ФАУН ЮГА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ В КОНЦЕ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА (БАРТОН)

Э.О. Амон<sup>1</sup>, Э.В. Саркисова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

В бартонском веке среднего эоцена радиолярии обитали в нескольких локальных акваториях на северо-востоке эпиконтинентального Перитетического бассейна. В пределах современной европейской части России это районы Белгородской, Ростовской, Воронежской и Волгоградской областей, а также сопоставимый район Северо-Восточного Прикаспия (Казахстан), в полосе широт от  $47^\circ$  до  $51^\circ$  с. ш. Палеобиогеографическое изучение распространения радиолярий, проведённое с помощью традиционных и математических методов (коэффициент Дайса, индекс  $R_{S/N}$ ), позволило более полно понять особенности экологии этого микропланктона.

Так, согласно палеобиономическим параметрам радиолярий, можно охарактеризовать акватории районов Белгорода, Нижнего Дона и Волгограда как мелководные, приближенные к берегу, возможно, с наличием течений. Акватории районов Воронежской антеклизы и Прикаспия более глубоководные, но, всё равно, в пределах ближнего шельфа. В целом это была эпипелагиаль с эвтрофными тёплыми водами. Расположение местонахождений бартонских радиолярий в виде отдельных небольших локаций («пятен») связано с лабильностью положения береговой линии и возможным смывом и перемывом осадков в дельтах рек.

Импульсом к развитию радиоляриевой фауны в бартоне на изучаемой территории стало событие среднеэоценового климатического оптимума (MECO). Немаловажную роль сыграло также обогащение вод растворённым кремнезёмом dSi, необходимым для

существования кремнескелетной биоты, связанное с вулканической активностью как местного, так и более широко масштаба.

На всей территории в бартоне существовали несколько конкретных фаун. Территория обитания одной из них охватывала районы Воронежской антеклизы, Нижнего Дона и сопоставимого района Прикаспия, но несколько в стороне отстояли конкретные фауны районов Волгограда и Белгорода. Наиболее благоприятной акваторией обитания оказались районы Воронежской антеклизы, Нижнего Дона и Прикаспия, менее подходящей – район Белгорода. При этом наиболее тесными связями обладали фауны районов Воронежской антеклизы и Нижнего Дона, и можно предположить, что конкретная фауна Воронежской антеклизы имела преобладающее влияние на формирование фаун районов Нижнего Дона и Прикаспия. Конкретные фауны акваторий юга Европейской России в значительной степени сформированы видами-космополитами и видами-мигрантами из низкоширотных вод Атлантического океана, и, в меньшей степени, из низкоширотных районов Индийского океана и Пацифики.

Регион юга Европейской России с его фауной радиолярий следует отнести к переходной радиоляриевой палеобиогеографической провинции, располагавшейся в полосе широт от  $\sim 35\text{--}40^\circ$  до  $\sim 52^\circ$  с. ш., которую также можно назвать северо-восточной Перитетической, или северной субтропической. Эта провинциальная фауна имела тесные связи с фауной низкоширотной Атлантики (Карибский бассейн) и более слабые связи с фауной Северной Атлантики (Норвежско-Гренландский бассейн).

В приабонское время радиолярии исчезли из акваторий юга Европейской России, и в этом нашло отражение драматическое событие средне-позднеэоценового фаунистического переворота (MLET). Событие произошло в результате общего похолодания в средних и высоких широтах и реорганизации океанической циркуляции.

## **БРАХИОПОДЫ ОТРЯДА CHONETIDA НА РУБЕЖЕ ФРАНСКОГО И ФАМЕНСКОГО ВЕКОВ ПОЗДНЕГО ДЕВОНА**

**Г.А. Афанасьева**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, g.afanasjeva@mail.ru

Брахиоподы в целом оказались одной из наиболее пострадавших групп организмов в ходе крупного биотического кризиса на рубеже франского и фаменского веков позднего девона, носившего избирательный характер. Вымирание брахиопод на данном этапе происходило на всех таксономических уровнях, включая отрядный, но в разных отрядах отразилось на изменении разнообразия различным образом. Так, полностью вымерли отряды Pentamerida и Atrypida, ранее широко распространённые. В то же время представители отряда Chonetida не претерпели резких изменений на этом рубеже, хотя их родовой состав в позднем девоне значительно сократился по сравнению с таковым среднего и в особенности раннего девона. К эмскому веку раннего девона приурочен максимум родового разнообразия группы – 41 род, а в позднем девоне число родов сократилось до 7. Только в конце фаменского века фактически почти все роды, появившиеся в девоне, вымирают и в ранний карбон переходят два рода.

Однако, согласно уточнённым данным по составу и хронологическому распространению девонских хонетид, их вымирание практически началось ещё в эмском веке, несмотря на общее максимальное число родов, число вымерших родов (29) впервые превысило число вновь появившихся (15). Далее, на протяжении среднего девона это соотношение в основном сохранялось, и число родов постепенно сокращалось. В эйфельском веке среднего девона существовало 24 рода, из которых число вымерших

родов – 9, а вновь появившихся – 6. В живетском веке при общем числе 11 родов, число вымерших родов по сравнению с вновь появившимися удвоилось – 8 и 4. Во франском и фаменском веках число родов в каждом из них одно и то же – 7, из которых вновь появились по четыре рода, а вымерли – во франском веке четыре рода, а в фаменском – пять. Таким образом, обеднение родового состава хонетид происходило постепенно на протяжении длительного времени, свидетельствуя о том, что кризису могли предшествовать поэтапные изменения обстановок обитания группы, вероятно, связанные с рядом ранне-среднедевонских геологических событий. Это соответствует экологической концепции причин вымирания в позднем девоне, однако общая картина развития разнообразия брахиопод на данном этапе – внезапное вымирание целых отрядов – не исключает вероятности и катастрофического характера событий на самом рубеже франского и фаменского веков. Возможно, это произошло вследствие импакта, вызвавшего резкое понижение уровня океана, нарушение вертикальной структуры морских вод, продвижение загрязнённых и токсичных глубоких вод к поверхности в неглубокие воды, населённые донными фильтраторами.

На этом этапе пентамериды и атрипиды погибли полностью, по-видимому, главным образом, из-за отсутствия у них приспособлений для защиты внутренней полости раковины от попадания непищевых частиц, засорявших лофофор и препятствовавших процессу фильтрации, обеспечивающему питание и дыхание животных. Хонетиды, вследствие своей эврибионтности, о чём свидетельствует их присутствие в самых различных в фаціальном отношении отложениях на протяжении всей истории существования группы, смогли пережить кризис, хотя и в сильно обеднённом составе. Возможно, это объясняется тем, что у хонетид, как у некоторых ныне живущих брахиопод, в процессе фильтрации участвовала специализированная мантия, которая, судя по характеру внутренней поверхности створок, образовывала рельефные бугорчатые структуры, создававшие транспортирующие и сортирующие потоки воды в мантийной полости, препятствовавшие попаданию внутрь раковины непищевых частиц. Это могло давать им адаптивное преимущество в данных условиях.

## **К ВОПРОСУ О РАДИОЛЯРИЯХ КУНГУРА (РАННЯЯ ПЕРМЬ) ЮЖНОГО УРАЛА**

**М.С. Афанасьева**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, [afanasieva@paleo.ru](mailto:afanasieva@paleo.ru)

Радиолярии кунгурского возраста на Южном Урале впервые были обнаружены Х. Коцуром и Х. Мостлером (Kozur, 1980; Kozur, Mostler, 1989) в отложениях иренского горизонта кунгурского яруса на северной окраине с. Агазаво в разрезе на правом берегу р. Ай. Комплекс самых молодых радиолярий палеозоя на Южном Урале объединяет девять видов, представители которых имеют прекрасную сохранность. Среди радиолярий доминируют сферические губчатые *Spumellaria* (55,6%), представленные пятью видами. Сферические пористые *Sphaerellaria* объединяют три вида (33,3%). Радиолярии из класса *Stauraxonaria* представлены только одним видом (11,1%).

Новая ассоциация кунгурских радиолярий установлена на Южном Урале, на правом берегу р. Юрюзань в основании кунгурского яруса (саранинский горизонт) разреза Мечетлино (Черных и др., 2018). Комплекс радиолярий включает 16 видов, представители которых имеют прекрасную сохранность. Среди радиолярий доминируют сферические пористые *Sphaerellaria* (56,3%), насчитывающие девять видов. На фоне доминирования *Sphaerellaria* относительное содержание сферических губчатых *Spumellaria*

составляет 25%. Они представлены четырьмя видами. Своеобразные радиолярии с длинными лучами-руками из класса *Stauraxoparia* объединяют три вида (18,7%).

Биоразнообразие радиоляриевых сообществ обусловлено экологическими условиями обитания. В связи с этим таксономический состав ассоциаций радиолярий варьирует в зависимости от батиметрии бассейна. Современное исследование радиолярий из базальных отложений кунгура в разрезе Мечетлино и сравнение их с более молодыми радиоляриями из иренского горизонта кунгурского яруса разреза Алегазово выявило инверсию таксономического состава ассоциаций, свидетельствующую об изменении условий обитания радиолярий в связи с обмелением бассейна.

Ассоциация радиолярий, установленная в основании кунгурского яруса разреза Мечетлино, отличается доминированием сферических пористых *Sphaerellaria* (56,3%) на фоне угнетённого количества губчатых *Spumellaria* (25%). Ставраксоновые радиолярии составляют 18,7%. Всё это может свидетельствовать об обитании радиолярий в условиях внешнего шельфа.

Самые молодые радиолярии палеозоя на Южном Урале из иренских отложений кунгура разреза Алегазово представлены преимущественно сферическими губчатыми *Spumellaria* (55,6%) при снижении присутствия пористых *Sphaerellaria* (33,3%) и ставраксоновых радиолярий (11,1%), что указывает на относительно мелководные условия обитания в акватории внутреннего шельфа.

## **ИСКОПАЕМЫЕ ДРЕВЕСИНЫ ИЗ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ**

**М.А. Афонин**

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, [afmaxim@inbox.ru](mailto:afmaxim@inbox.ru)

Всестороннее изучение ископаемых древесин из мезозойских отложений представляет большой теоретический интерес для решения ряда вопросов анатомии древесины, систематики, эволюции и филогении древесных растений. Наиболее ранние сведения о находках ископаемых древесин из мезозойских отложений арктического макрорегиона восходят к XVIII в. Первые упоминания об исследовании ископаемых древесин из мезозойских отложений арктической зоны России мы находим в работе И. Шмальгаузена (Schmalhausen, 1890), где приводится описание ископаемых древесин из верхнемеловых отложений о. Новая Сибирь, собранных Э.В. Толлем в 1868 г. во время работы Русской полярной экспедиции на архипелаге Новосибирские острова. По анатомическим признакам ископаемых древесин Шмальгаузен (Schmalhausen, 1890) были установлены новые виды *Pinus* (*Larix*) *arctica* Schmalhausen (Pinaceae) и *Cupressinoxylon neosibiricum* Schmalhausen (Cupressaceae s.l.).

В первой половине XX в. выходит несколько работ с описанием ископаемых древесин из мезозойских отложений архипелага Земля Франца-Иосифа. А.С. Сьюорд (Seward, 1919) описал ископаемые древесины *Protopiceoxylon arcticum* Seward (хвойные, сближаемые с Pinaceae) и *Cupressinoxylon koettlitzii* Seward (Cupressaceae s.l.) из нижнемеловых (?) отложений о. Нортбрук. О.А. Хег (Høeg, 1932) описал ископаемую древесину *Cupressinoxylon* sp. (Cupressaceae s.l.) из нижнемеловых (?) отложений о. Земля Георга. А.Х. Федин (1943) приводит описание ископаемой древесины *Pityoxylon eiggense* (Witham) Kraus (Pinaceae) из нижнемеловых отложений о. Земля Александры.

Во второй половине XX в. большой вклад в исследование ископаемых древесин из мезозойских отложений российской Арктики внесла И.А. Шилкина. Ею были описаны

по анатомическим признакам ископаемых древесин из верхнетриасовых и нижнемеловых отложений архипелага Земля Франца-Иосифа новые виды *Araucarioxylon dibneri* Shilkina, *A. gregussii* Shilkina, *A. polyporosum* Shilkina, *Cedroxylon arcticum* Shilkina, *Keteleerioxylon arcticum* Shilkina, *Palaeopiceoxylon arcticum* Shilkina (хвойные, сближаемые с Pinaceae), *Podocarpoxylon sciadopityoides* Shilkina (Podocarpaceae) (Шилкина, 1960, 1967), из среднеюрских отложений о. Большой Бегичев – вид *Protocedroxylon gonkinii* Shilkina (хвойные, сближаемые с Pinaceae) (Шилкина, 1986), и из нижнемеловых отложений р. Буолкалах – вид *Xenoxylon jakutiense* Shilkina (Шилкина, 1986).

В начале 2020-х гг. автором данного сообщения продолжено планомерное исследование ископаемых древесин из мезозойских отложений арктической зоны России и сопредельных стран. К настоящему времени изучены ископаемые древесины из ряда местонахождений арктических архипелагов Земля Франца-Иосифа (Afonin, Gromyko, 2021; Afonin et al., 2022) и Новосибирские острова (Афонин, Громыко, 2020). В том числе по анатомическим признакам ископаемой древесины из нижнемеловых отложений о. Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа описан новый вид гинкговых – *Ginkgoxylon arcticum* Afonin et Gromyko (Afonin, Gromyko, 2021).

### НОВЫЕ ДАННЫЕ О САНТОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ МЕЖДУРЕЧЬЯ рр. КАЧА И БЕЛЬБЕК (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

Е.Ю. Барабошкин<sup>1,3</sup>, А.Ю. Гужиков<sup>2</sup>, И.П. Рябов<sup>3</sup>, М.А. Устинова<sup>3</sup>, В.С. Вишневская<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, barabosh@geol.msu.ru

<sup>2</sup>Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

<sup>3</sup>Геологический институт РАН, Москва

Отложения сантонского яруса имеют ограниченное распространение в юго-западном Крыму (Алексеев, 1989). Наиболее полные разрезы сантона описаны В.Г. Кликушиным (1985) в междуручье рр. Кача и Бельбек (район с. Высокое и г. Чуку (Полнос)), а их характеристика была впоследствии дополнена (Аркадьев и др., 1997). Описание и опробование разрезов, приведённых в работе В.Г. Кликушина (9, 9а, 14), и одного нового разреза проведено авторами в 2019 г., а их изучение ещё продолжается. Кроме того, А.С. Алексеев (МГУ) передал авторам коллекцию аммонитов, собранных В.Г. Кликушиным, использованных при характеристике отложений. Как было установлено, строение разрезов существенно отличается от существующих представлений (Кликушин, 1985), а преимущественно позднесантонско-раннекампанские датировки, значительная изменчивость пород и мощностей одних и тех же стратиграфических подразделений усугубляют эти отличия.

Разрез состоит из интервалов, образованных фораминиферовыми и кальцисферовыми мад-вакстуонами с горизонтами кремней и «узловатого мела», разделённых участками с многочисленными складками оползания. Палеомагнитными методами подтверждён древний (не моложе стадии диагенеза) возраст оползней, на которые наложены более поздние деформации, описанные в (Юдин, 2020). В упомянутом разрезе 9а по бентосным фораминиферам (БФ) и нанопланктону установлено присутствие верхнего турона, на котором с перерывом залегают нижний кампан с *Arkhangelksiella*, а разрез 9 охарактеризован позднесантонским комплексом БФ и находкой позднесантонско-раннекампанского аммонита *Eupachydiscus* sp. cf. *isculensis* (Redt.). В новом протяжённом разрезе, следующим от вершины г. Чуку на северо-запад, встречена ассоциация позднесантонских БФ и сантон-кампанские жилианеллиды.

Коллекция аммонитов насчитывает 26 экземпляров, большинство из которых определены только до рода. Кроме того, установлены: *Pseudoxybeloceras* (*Parasolenoceras*) *splendens* Coll. (нижний кампан, редко верхний сантон), *Hauericeras* (*Gardeniceras*)



gardeni (Baily) (средний коньяк – нижний кампан), «Pachydiscus» katsehthaleri (Imm., Kling., Wiedm.) (?сантон), Saghalinites nuperus (van Hoep.) и Baculites cf. incurvatus Duj. (средний коньяк – нижний кампан). В литературе из разреза Полюс (Аркадьев и др., 1997) изображены Nowakites? cf. savini (Gross.), Eupachydiscus cf. sayni (Gross.) (верхний сантон – кампан), верхнесантонские и коньякские иноцерамы.

Таким образом, находки макро- и микрофауны указывают на позднесантонско-раннекампанский возраст отложений. Присутствие нижнего сантона и коньяка нам подтвердить не удалось, хотя они и показаны на разрезах в (Кликушин, 1985) и определены по радиолариям (Брагина, Брагин, 2007). В последнем случае, сантон-кампанский аммонит Eupachydiscus был встречен нами в другом, гипсометрически более низком блоке. Можно предположить, что разрез состоит из блоков, включая оползневые, испытывавших смещение, в том числе в процессе осадконакопления.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда, № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

### К ХАРАКТЕРИСТИКЕ СЕНОМАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА СЕЛЬБУХРА-ЮЖНАЯ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

Е.Ю. Барабошкин<sup>1,3</sup>, А.Ю. Гужиков<sup>2</sup>, Е.С. Авенирова<sup>1</sup>, Н.А. Ртищев<sup>1,3</sup>, В.А. Фомин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, barabosh@geol.msu.ru

<sup>2</sup>Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

<sup>3</sup>Геологический институт РАН, Москва

Разрез сеноман-туронских отложений на южном склоне г. Сельбухра недалеко от пос. Научный Бахчисарайского района Крыма хорошо известен в литературе (Найдин и др., 1975, 1980; Алексеев, 1989; Алексеев и др., 1997, 2007; Брагина, 1999; Габдуллин, 2002; Барабошкин, Зибров, 2012 и др.). К сожалению, детальное описание этого разреза нигде не приведено. Вместо этого даются обобщённые описания пачек, основанные на корреляции обнажений междуречья Кача–Бодрак, а также стратиграфические колонки, различающиеся мощностями. Кроме того, имеются разные представления о его стратиграфической полноте (Gale et al., 1999). Поэтому целью работы является получение комплексных взаимосвязанных данных (био-, магнито-, хемотратиграфия), характеризующих сеноманскую последовательность.

Описание и опробование разреза проведено в 2022 г., при хорошей обнажённости после дождей, хотя «традиционно» задернованные участки всё равно сохранились. К настоящему моменту уточнена литология пород, начато микропалеонтологическое, палео- и петромагнитное изучение. Предварительно установлено, что (1) первые кальцисферовые вак-пакстоуны появляются уже в верхней части пачки II; (2) мощность пачки III в 3 раза больше, чем в (Алексеев, 1989) и составляет 18 м (против 6 м), а пачки IV-1 составляют 8 м (против 1,5 м); (3) пачка III может быть разделена на 2 подпачки, верхняя из которых отличается большим количеством кальцисферовых уровней и исчезновением плотных известняковых прослоев.

Планктонные фораминиферы изучены в шлифах и в отмывках некоторых образцов. В нижней части разреза определены *Thalmaninella globotruncanoides*, что не подтверждает значительный гиатус в основании сеномана (Gale et al., 1999). Данные ревизии находок аммонитов В. Кеннеди (W.J. Kennedy) и других авторов в целом также подтверждают традиционные представления (Marcinowski, 1980; Алексеев, 1989).

Данные палео- и петромагнитного изучения разреза показывают следующее. Палеомагнитное качество изученных пород хорошее, в большинстве образцов выделены

характеристические компоненты намагниченности. Разрез характеризуется доминирующей прямой полярностью. В петромагнитном отношении аномально высокой магнитностью выделяется туфогенный прослой в подошве сеномана. Известняки и мергели слабомagnetны, но при этом хорошо дифференцируются по ряду петромагнитных параметров, а концентрации ферромагнетиков обнаруживают отчётливый тренд к снижению вверх по разрезу. Интервал разреза, в котором встречаются чёрные мергели, отмечен повышенными значениями параметров, фиксирующими наличие магнитожёстких гидроокислов железа (вероятно, продукты окисления пирита). Наличие тонкодисперсного пирита фиксируется по термокаппаметрическим показателям в нижней части разреза (от верхней половины пачки II до низов пачки V).

В целом петрографические данные, изменение петромагнитных параметров, распространение планктона (в частности, килеватых фораминифер) фиксируют отчётливый тренд к углублению бассейна.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

## **ОБ ЭВОЛЮЦИИ ОСТЕОДЕРМАЛЬНОГО ПОКРОВА ПЕРМСКИХ ПАРЕЙАЗАВРОВ ГОНДВАНЫ**

**Е.И. Бояринова<sup>1,2</sup>, В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, М.Й. Ван ден Брандт<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>3</sup>Университет Витватерсранда, ЮАР

Парейазавры – крупные растительоядные парарептилии, широко распространённые в сообществах тетрапод Гондваны и Евразии второй половины пермского периода. Их характерная особенность – посткраниальные кожные окостенения. Первые остатки парейазавров были найдены в первой половине XIX в. в Южной Африке при строительстве военной дороги инженером и геологом Э.Г. Бейном (Bain, 1845). В настоящее время коллекция южноафриканских парейазавров самая богатая в мире как по количеству описанных таксонов, так и по количеству найденных экземпляров. Остеодермальный покров южноафриканских парейазавров заинтересовал исследователей ещё в XIX в. Кожные окостенения упоминаются уже в первых работах Г.Г. Сили, в одной из которых (Seeley, 1892) они рассматриваются, как потенциально пригодные для решения вопросов систематики группы. Но, пожалуй, наиболее значимой работой в этом направлении стала статья Д.М.С. Уотсона (Watson, 1914), в которой автор не только охарактеризовал известные на тот момент таксоны парейазавров, делая упор на морфологию остеодерм и строение панциря, но и привязал их к стратиграфической шкале. В результате сложилась первая картина поэтапного исторического развития остеодермального покрова южноафриканских парейазавров. Следующей вехой стала крупная работа М. Ли (Lee, 1997). Он ревизовал весь доступный материал по парейазаврам и составил генеральную схему эволюции их остеодермального покрова. Позднее на основе схемы Ли была предложена версия этапности развития остеодермального покрова у южноафриканских парейазавров от крупных среднепермских форм со слабо развитым панцирем в сторону карликовых позднепермских форм с обширным панцирем (Scheeyer, Sander, 2009; Canoville, 2017).

В 2022 г. нами были исследованы три самые крупные коллекции парейазавров ЮАР, хранящиеся в Кейптауне, Йоханнесбурге и Претории. Результаты этих исследований позволяют скорректировать существующие представления о характере эволюции панцирного покрова парейазавров. В средней перми в Южной Африке обитали

крупные парейзавры, представленные тремя монотипическими родами со слабо развитым остеодермальным покровом из двух/четырёх у *Bradysaurus* и, вероятно, трёх у *Embrithosaurus* и *Nochelesaurus* рядов массивных остеодерм. В шейно-грудной области у *Bradysaurus* присутствовал остеодермальный щит. Среднепермские парейзавры исчезли в результате позднекептенского массового вымирания (Day, Rubidge, 2021). После непродолжительного перерыва в палеонтологической летописи, в начале поздней перми в Южной Африке появились парейзавры крупных и средних размеров с хорошо развитым остеодермальным покровом. По строению панциря они могут быть разделены на две группы. К первой группе относятся монотипические роды *Pareiasaurus* и *Pumiliopareia*. Их туловищный панцирь весьма обширен и состоит из прилегающих друг к другу поперечных рядов соединённых между собой остеодерм. При этом у *Pareiasaurus* наблюдается большое разнообразие морфологических типов остеодерм и в осевой зоне нет медиального ряда. У *Pumiliopareia* остеодермы морфологически менее разнообразны: можно выделить только два типа – осевые (над позвонками) и латеральные (над рёбрами). Осевая зона представлена тремя рядами остеодерм (есть медиальный ряд). *Pumiliopareia* считается карликовым парейзавром. Однако голотип (экз. BP-1-81) – это скелет ювенильной особи: в коллекциях ЮАР по особенностям остеодермального покрова нами были идентифицированы остатки более крупных индивидов *Pumiliopareia* (экз. SAM-PK-K10498 и BP-1-548). *Anthodon* также считается карликовым бронированным парейзавром (Scheyer, Sander, 2009; Canoville, 2017). Однако, в коллекции Южноафриканского музея (Кейптаун) хранится образец (SAM-PK-10074), принадлежащей особи *Anthodon* среднего размера. Кроме того, на данном образце сохранилось не достаточное количество остеодерм, чтобы считать эту форму хорошо бронированной. Вторая группа позднепермских парейзавров представлена одним видом *Pareiasuchus nasicornis*, панцирь которого также довольно обширный, но состоит из изолированных друг от друга остеодерм. Комплекс остеодерм *P. nasicornis* напоминает таковой восточноевропейского *Scutosaurus tuberculatus*. Южноафриканские парейзавры исчезают из геологической летописи на границе перми и триаса. Последний представитель группы – относительно крупный и хорошо бронированный *Pareiasaurus*; формы, считающиеся карликовыми – *Anthodon*, *Pumiliopareia* – исчезают из летописи значительно раньше (Smith, 2020).

Таким образом, наши исследования ставят под сомнение существование в Гондване карликовых парейзавров и указывают на разные направления эволюции панциря у форм с обширным остеодермальным покровом.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 23-27-00311, <https://rscf.ru/project/23-27-00311/>.

## **НИЖНЕЮРСКИЕ РАДИОЛЯРИИ В ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ КОМПЛЕКСА МАМОНИЯ (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КИПР)**

**Н.Ю. Брагин**

Геологический институт РАН, Москва, [bragin.n@mail.ru](mailto:bragin.n@mail.ru)

В составе вулканогенно-осадочного разреза группы Диаризос аллохтонного комплекса Мамония выделяются верхнетриасовая формация Фасула (вулканиты с прослоями и линзами известняков и кремнистых пород) и юрско-меловая формация Мавроколимпос (глины и аргиллиты с прослоями кремнистых пород, песчаников, известняков) (Swarbrick, Robertson, 1980). В ходе недавних работ среди образований группы Диаризос удалось выявить и датировать своеобразную толщу осадочных брекчий, сложенную преимущественно обломками вулканогенных пород, схожих с таковыми формации

Фасула (Bragin et al., 2022). В составе толщи брекчий встречаются прослои микритовых известняков и радиоляриевых кремней. Толща развита локально и имеет тектонические контакты с окружающими образованиями.

При исследовании кремнистых пород был выделен представительный комплекс радиолярий нижней юры (синемюр–плинсбах). Находки нижнеюрских радиолярий редки как на Кипре, так и в целом в Средиземноморской области и потому представляют значительный интерес. Состав комплекса следующий: *Bagotum maudense* Pessagno et Whalen, *Beatricea* cf. *christovalensis* Whalen et Carter, *B. sp.*, *Bipedis hannai* Whalen et Carter, *B. patricki* Whalen et Carter, *Canoptum* cf. *anulatum* Pessagno et Poisson, *C. cf. artum* Yeh, *Charlottea weedensis* Whalen et Carter, *Gorgansium gongyloideum* Kishida et Hisada, *G. morganense* Pessagno et Blome, *Katroma* cf. *irwingi* Whalen et Carter, *K. ninstintsi* Carter, *Lantus* sp., *Pantanelium sixi* Whalen et Carter, *Paronaella grahamensis* Carter, *P. cf. notabilis* Whalen et Carter, *Praehexasaturnalis tetraradiatus* Kozur et Mostler, *Pseudoeucyrtis busuangaensis* (Yeh et Cheng), *P. cf. busuangaensis* (Yeh et Cheng), *Udalia* cf. *primaeva* Whalen et Carter.

Сопоставление известных интервалов стратиграфического распространения обнаруженных видов (особенно таких, как *Bagotum maudense*, *Katroma ninstintsi* и *Pseudoeucyrtis busuangaensis*) позволяет датировать комплекс в достаточно широких пределах, как синемюр–плинсбах. Это связано с недостатком знаний по радиоляриям нижней юры и неразработанностью детальной стратиграфии этого интервала по радиоляриям. Вместе с тем, благодаря этой находке можно сделать выводы общего и регионального значения.

1. Толща вулканокластических брекчий по своему стратиграфическому положению может быть помещена между формациями Фасула (верхний триас) и Мавроколимпос (юра–мел). Вероятно, она представляет собой нижние, базальные слои юрско-мелового осадочного разреза, залегающего на триасовых вулканитах.

2. В составе комплекса радиолярий преобладают виды весьма широкого географического распространения. Например, *Bagotum maudense* известен из синемюра–нижнего тоара Канады, нижнего тоара Японии и верхнего плинсбаха Омана (Carter et al., 2010), а *Katroma ninstintsi* встречается в плинсбахе Канады, Филиппин, Австрии, Турции и Нижнего Приамурья (Bragin, Bragina, 2017). Это даёт основание говорить о широких корреляционных перспективах нижнеюрских радиолярий.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ, № 19-55-25001 и по теме госзадания FMMG-2021-0003.

## РАДИОЛЯРИИ И СТРАТИГРАФИЯ ФОРМАЦИИ КАННАВИУ (КАМΠΑΝ ΚΙΠΡΑ)

Л.Г. Брагина

Геологический институт РАН, Москва, l.g.bragina@mail.ru

Формация Каннавиу широко развита в юго-западной части Кипра и представляет собой нижнюю часть осадочного чехла офиолитового комплекса Троодос. Вулканокластические отложения формации Каннавиу перекрывают с несогласием наиболее высокие уровни офиолитового комплекса Троодос (верхние пиллоу-лавы) и металлоносные осадки формации Перापеди (Robertson, 1977). Формация Каннавиу перекрыта формациями Катикас и Лефкара (Robertson, 1977; Swarbrick, Robertson, 1980). Нижние части формаций Катикас и Лефкара имеют маастрихтский возраст, следовательно, отложения формации Каннавиу должны были сформироваться до маастрихта (Ealey, Knox, 1975). Формация Каннавиу была датирована по радиоляриям кампаном–ранним? маастрихтом (Urquhart, Banner, 1994; Bragina, Bragin, 1995; Khokhlova et al., 1995). Однако детальные исследо-

вания комплексов радиоларий из формации Каннавиу не проводились, и заключения о времени её формирования следует считать предварительными. Из последнего следует актуальность детального изучения разрезов формации Каннавиу на радиоларии.

Объектом полевых исследований были выбраны окрестности села Сарамы (юго-западная часть Кипра), где были опробованы на радиоларии многочисленные выходы формации Каннавиу на дневную поверхность. Формация представлена бентонитовыми глинами, алевролитами, аргиллитами и песчаниками и имеет в композитном разрезе Сарамы значительную мощность (более 150 м). Биостратиграфия для низких широт по радиолариям основана на схеме, предложенной для донных осадков океанов (Sanfilippo, Riedel, 1985). В этой схеме в пределах кампана и маастрихта выделены две зоны: зона *Amphipyndax pseudoconulus* (нижний–средний кампан) и зона *Amphipyndax tylotus* (верхний кампан (приблизительно) и маастрихт). В результате изучения установлено, что формация Каннавиу в разрезе Сарамы формировалась в пределах нижней части зоны *Amphipyndax tylotus*, то есть в пределах верхнего кампана. В разрезе Сарамы впервые выделены сменяющиеся вверх по разрезу комплексы: *Archaeodictyomitra lamellicostata* – *Clathropyrgus titthium* (нижняя часть разреза) и *Diacanthocapsa* aff. *Acuminate* – *Patulibracchium* aff. *lawsoni* (верхняя часть разреза). Полученные данные демонстрируют потенциал радиоларий, на основе которых возможно более детальное расчленение кампана, чем в схеме, предложенной в (Sanfilippo, Riedel, 1985). В пределах композитного разреза Сарамы выявлено 40 таксонов, из которых более половины (24) встречены в формации Каннавиу впервые.

Работа выполнена в соответствии с планами совместного Российско-Кипрского проекта РФФИ, № 19-55-25001-Сурпус, а также темы Госзадания, № АААА-А21-121011590055-6.

## ВУЛКАНИЗМ КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ВЫМИРАНИЯ БИОТЫ В ПЕРМИ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ АЗИИ

А.С. Бяков

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН,  
Магадан; abiakov@mail.ru

Ранее автором были установлены четыре крупных вымирания в перми северо-востока Азии: позднекунгурское, раннекептенское, ранневучапинское и позднечансинское (Бяков, 2010, 2012). Сначала эти события были выделены по резкому уменьшению таксономического разнообразия на видовом и родовом уровне по одной из доминирующих групп биоты – двустворчатым моллюскам. Чуть позже выяснилось, что все они хорошо фиксируются и по фораминиферам, брахиоподам и аммоноидеям. В большинстве случаев с событиями вымирания хорошо увязываются изменения абиотических факторов окружающей среды – осадконакопление (в частности, чёрносланцевая седиментация), эвстатические изменения, проявления вулканизма и отрицательные экскурсы величин  $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$  и  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ .

Как известно, крупные отрицательные экскурсы величины  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$  служат индикаторами неблагоприятных событий изменений окружающей среды и широко используются для межрегиональной корреляции. Эти экскурсы связываются с поступлением в атмосферу и Мировой океан метана и углекислого газа, приводящих к широкому развитию аноксидных обстановок. Источником этих газов, скорее всего, были проявления различного вулканизма (Grard et al., 2005; Yin, 2007; Юдович, 2009 и др.).

Недавно нами было проанализировано около 100 образцов глинистых пород из Тасканского бассейна (Омулевский блок), изученного нами ещё в 2005 г. (Бяков и др., 2005), и получены значения величины  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ . Оказалось, что крупные отрицательные

экскурсы величины  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$  очень хорошо коррелируют с эпизодами позднекунгурско-го, раннекептенского и ранневуцапинского вымираний (позднечансинское вымирание в рассматриваемом разрезе не зафиксировано из-за перерыва в осадконакоплении). Почти повсеместно эти события вымирания ассоциируются с чёрносланцевой седиментацией и крупными регрессивными эпизодами. Это позволяет предполагать широкое развитие аноксических и эвксинных обстановок, связанных с сероводородным заражением. Последнее косвенно подтверждается тем, что немногочисленные остатки бентоса известны исключительно из очень мелководных разрезов, не затронутых аноксией.

Рассматриваемые события вымирания, очевидно, связаны и с проявлениями вулканизма. Позднекунгурское может быть обусловлено как влиянием Таримского плюма, так и регионального базальтоидного вулканизма (возможно, связанного с Таримским), проявившегося в Алазейско-Олойской зоне и на восточном обрамлении Омолонского массива, а также, вероятно, и активизацией Охотско-Тайгоносской вулканической дуги (ОТВД). Но особенно отчетливо влияние этой дуги очевидно в случае раннекептенского вымирания, когда на больших пространствах северо-востока Азии накапливались диамиктиты – своеобразные породы, являющиеся продуктом разрушения этой дуги, и многочисленные прослой синхронных осадконакоплению туфов среднего и кислого состава. Ранневуцапинское вымирание, очевидно, связано с Эмейшаньской провинцией траппового вулканизма и, вероятно, с продолжающейся активностью ОТВД, а позднечансинское – с Сибирским суперплюмом. Следует заметить, что влияние этого суперплюма на биоту, вероятно, стало проявляться ещё раньше – с конца кунгура.

Для более точного выявления связи отмеченных отрицательных экскурсов величины  $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$  с проявлениями вулканической деятельности нами были отобраны образцы для определения концентрации ртути и её изотопов, что, как было показано в последние годы (Sanei et al., 2012; Grasby et al., 2017; Shen et al., 2019 и др.), может служить индикатором вулканизма. Эти образцы в настоящее время анализируются в Китае.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-05-00604 и по теме НИР СВКНИИ ДВО РАН.

## **О СЕМЕЙСТВЕ ELEIDAE D'ORBIGNY (BRYOZOA, STENOLAEMATA) И ЕГО ЮРСКИХ ВИДАХ**

**Л.А. Вискова**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва, l\_viskova@mail.ru

Семейство Eleidae d'Orbigny, 1852 (отряд Melicerititida Pergens, 1890) – необычная группа ископаемых мшанок класса Stenolaemata, имеющих ряд признаков, благодаря которым они похожи на мшанок класса Eurystomata. Это известковые крышечки в апертуре с прямым проксимальным краем, дистальное положение апертур и элеозооиды (гетерозооиды), подобные авикуляриям. По последним данным английского учёного П.Д. Тэйлора (Taylor, 2022), семейство насчитывает 10 родов и более 100 видов, распространённых в интервале ранний мел – палеоцен в основном в Западной и Восточной Европе. Тэйлор считает, что Eleidae появились в барреме (ранний мел) на территории Франции, а их крышечки и дифференцированные элеозооиды имеют конвергентное сходство, соответственно, с крышечками и авикуляриями Eurystomata.

Относительно недавно к этому семейству были отнесены ещё три вида – *Elea lyarini* Viskova, 2011, *E. troshkovensis* Viskova, 2011 и *E. taylori* Viskova, 2011 из среднего келловоя (средняя юра) Подмосковья (Вискова, 2011). Однако Тэйлор (Taylor, 2022) не находит убедительных доказательств того, чтобы считать их Eleidae, а вид *E. taylori* предла-

гает даже не идентифицировать из-за плохой сохранности колонии. Отдавая должное автору великолепных работ по мшанкам, согласиться с ним невозможно. Прямые ветви билатеральных колоний, полученных от С.Р. Ляпина (частный коллекционер), были затронуты заметными изменениями в процессе их фоссилизации. Однако воронковидные автозооиды, апертуры с прямым проксимальным краем и их дистальное положение, известковые крышечки, не сохранившиеся только у *E. lyarini* (возможно, они были неизвестковыми), элеозооиды и другие скелетные элементы не потеряли диагностической значимости, и это позволило идентифицировать три вида *Eleidae* (Вискова, 2011).

Здесь уместно привести замечание Тэйлора относительно *Ceripora gracilis* Goldfuss, 1827 – типового вида рода *Meliceritites* Roemer, 1840, который был первым в списке родов установленного А. д'Орбиньи семейства *Eleidae* (Taylor, 2022, p. 27): “Unfortunately Goldfuss’s figure of *Meliceritites gracilis* from the Cenoman of Essen in Germany depicts a heavily worn bryozoan. Only traces of the reinforced hingelines dividing the openings of some zooids into two parts point to the identity of this species as an eleid”. Поверхностно разрушенные автозооиды в деликатной колонии келловейского вида *E. taylori* имеют такие же, как у *M. gracilis*, следы шарнирных линий (сочленения крышечек на проксимальном крае апертур), и в этом определённое сходство юрского и мелового видов! Следы только одних шарнирных линий в колонии *M. gracilis* позволили отнести этот вид к *Eleidae*, а точно такие же их следы в колонии *E. taylori* почему-то Тэйлор не заметил. В этой же колонии *E. taylori* в апертурах целого ряда автозооидов имеются известковые крышечки разного положения: они закрыты, полуоткрыты, погружены или перевёрнуты, очевидно, при захоронении, и встречаются также редкие элеозооиды; однако и эти определяющие структуры скелетной морфологии *Eleidae* тоже остались незамеченными.

Дополнительный анализ подтвердил, что три вышеназванных юрских вида относятся к семейству *Eleidae*. Все характерные особенности *Eleidae* могли сформироваться в результате перестройки основного плана строения цилиндрического автозооида мшанок *Stenolaemata* на автозооид воронковидный. Перестройка была приурочена к первой после пермско-триасового кризиса радиации мшанок, происходившей во время обширной келловейской трансгрессии. Для *Stenolaemata* эта радиация оказалась особенно значимой в морских бассейнах Восточной Европы, в которых они освоили новые экологические ниши и смогли реализовать те потенциальные возможности, из заложенных в их колониальной организации, которые соответствовали изменившимся обстоятельствам.

## ПЕРВАЯ НАХОДКА ЖИЛИАНЕЛЛИД (ИЗВЕСТКОВЫЕ ПРОБЛЕМАТИКИ) В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМА

**В.С. Вишневецкая<sup>1</sup>, Е.Ю. Барабошкин<sup>2</sup>, Е.А. Жегалло<sup>1</sup>, И.П. Рябов<sup>3</sup>, А.Ю. Гужиков<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>3</sup>Саратовский государственный университет, Саратов

Впервые жилианеллы (известковые микропроблематики), характеризующиеся отчётливой осевой симметрией и относимые в настоящее время условно к известковым диноцистам, были установлены в отложениях верхнего мела Западной Европы из относительно узкого стратиграфического интервала (Odin, Lethiers, 2006; Odin, 2008a,б, 2011). Название известковых микропроблематик «жилианеллы» происходит от мужского имени автора Gilles Serge Odin, описавшего более 60 видов этих микропроблематик из кампан-маастрихтских отложений Франции и Испании (Odin, 2009, 2011). Они характерны для верхнекампанской части стратотипа кампан-маастрихтского разреза Терцис в южной части Аквитании на юго-западе Франции (Odin, 2008), кампанской зоны

*Radotruncana calcarata* разреза Наварра на севере Испании (Odin, 2008, 2011), коньяка–нижнего кампана и верхнекампанской зоны *Bostrychoceras polyplacum* района Ледгердорфа северо-западной Германии (Willems, 1994; Bison et al., 2004; Wendler, Willems, 2004; Versteegh et al., 2009).

Жилианеллы ранее на территории бывшего СССР не были известны. Первые находки жилианеллид происходят из верхнемеловых отложений разреза Полюс в Крыму, которые ранее в долине р. Бельбек рассматривались как турон-сантонские (Кликушин, 1985) или турон-коньякские (Брагина, Брагин, 2007), и разреза Кудрино, датируемого верхним сантоном и частью нижнего кампана (Александрова, 2020; Гужиков и др., 2020, 2021; Барабошкин и др., 2022). Для извлечения известковых микропроблематик использовался метод, применяемый для отмывки раковин фораминифер. Поскольку это первая находка многочисленных и столь разнообразных известковых диноцист в Крыму, часть видов определена в открытой номенклатуре, так как они несколько отличаются от кампанских голотипов. В результате из верхнемеловых отложений разрезов Кудрино и Полюс (Крым) определены: *Aturella angulata* Odin, *A. altodepressa* Odin (распространение кампан–маастрихт), *Azymella cannabinata* Odin (распространение кампан), *Gilianella tenuibrachialis* Odin (распространение кампан), *Cimicellus nudatus* Odin, *Corniculum sinuosum* Odin, *Pilella reticulata* Odin (распространение кампан–маастрихт), *Pocillella grandicula* Odin, *Scutellella pulchrevelifera* Odin, *S. (Tetratropis) terrina* (Bison et al.) (распространение кампан), *Tercensella globosa* Odin, *Tubellus hunzikeri* (Odin) (распространение кампан–маастрихт), *Numismella cf. tarbellica* Odin, *Tercensella aff. doliolum* Odin (распространение кампан). Так как виды *A. cannabinata*, *C. sinuosum*, *T. hunzikeri* известны из отложений в разрезе Терчис и Наварра, возраст которых составляет 77,5–75 млн лет (Odin, 2008), а появление *A. angulata* зафиксировано в конце этого временного интервала (Odin, 2009), то возраст комплекса микропроблематик может быть определён как кампан, скорее, средний.

Согласно литературным данным по юго-западу Франции и северу Испании (Odin, 2008), предполагается, что обитание жилианелл было ограничено чистым, без привноса обломочного материала морем. Большинство из них явно вело планктонный образ жизни, но некоторые, возможно, были бентосными (Odin, Lethiers, 2006): бескилевые цисты без выступов лучше приспособлены к донному образу жизни (Odin, 2009).

Исследование выполнено по гостеме ГИН РАН, за счёт гранта Российского научного фонда № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

**ВЫСОКОТОЧНАЯ ЦИКЛИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ РАЗРЕЗОВ  
ФАНЕРОЗОЯ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ  
КАК ОСНОВА ДЛЯ АКТУАЛЬНЫХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ  
И ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ**

**Р.Р. Габдуллин**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва

Метод высокоточной циклической корреляции помимо сопоставления разрезов циклостратиграфическим способом включает анализ эвстатических вариаций в секвенциях, оценку флуктуаций палеогеографических условий и климата, инверсий магнитного поля, зафиксированных по смене минерального и химического состава стратонов под воздействием астрономической цикличности.



Маркирующие двухэлементные пластовые циклиты на сеноман-туронском и мел-палеогеновом рубежах, прослеживающиеся в морских и континентальных разрезах Северного и Южного полушарий Земли и связанные с циклами эксцентриситета Земли, выделены комплексным методом высокоточной корреляции. Реперные циклиты установлены в отложениях разных палеоглубин от относительно прибрежных и мелководных до пелагических и глубоководных.

Зафиксированы 12 эпох совмещения (совпадения) разнопорядковых циклов Миланковича во второй половине мелового периода, когда совпадают чётные или нечётные номера циклов разных порядков, что имеет важное историко-геологическое значение. К этим эпохам приурочены фазы фосфатонакопления, рубежи большинства геохронологических подразделений позднего мела, а также 12 пачек сводного разреза Русской плиты. Рубежи внутри эвстатических мегациклов UZA (UZA-1, 2, 3, 4) соответствуют времени совпадения нечётных циклов четырёх порядков, а между мегациклами – времени совмещения разных циклов четырёх порядков. Эпохи совмещения чётных циклов  $E_2^{10}$ ,  $E_2^{16}$ ,  $E_2^{28}$ ,  $E_2^{46}$  происходили последовательно через 6, 12 и затем через 18 циклов.

Самые существенные вариации климата и смены эпох типов климата происходили в моменты совпадения циклов эксцентриситета разных порядков. В модели климатической истории Северного полушария в мезозое–кайнозое выделена 41 фаза совпадения разнопорядковых циклов эксцентриситета для триас-четвертичного интервала геологической истории. В летописи осадочных бассейнов Северной Евразии, а также в океанических бассейнах – Тетисе, Бореальном и Северном Ледовитом океане в мезо-кайнозойском интервале выделяется не менее 19 климатических циклов, выявленных по геохимическим и палеонтологическим данным и формационному анализу стратонов. С этими же рубежными моментами совпадают фазы тектоно-магматической активизации, что даёт возможность считать циклы эксцентриситета одним из критериев периодизации геологической истории Земли.

Диссертационное исследование выполнено при поддержке Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Математические методы анализа сложных систем».

## **ЭНДОКРАНИАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПТИЦЕТАЗОВОГО ДИНОЗАВРА ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КАЛБАК-КЫРЫ (СРЕДНЯЯ–ВЕРХНЯЯ ЮРА), РЕСПУБЛИКА ТЫВА**

**В.А. Гвоздкова<sup>1</sup>, И.Т. Кузьмин<sup>1,2</sup>, В.А. Гомболевский<sup>3</sup>, А.О. Аверьянов<sup>2</sup>,  
А.В. Сизов<sup>4</sup>, П.П. Скучас<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, [gvozdkovav@bk.ru](mailto:gvozdkovav@bk.ru)

<sup>2</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

<sup>3</sup>Институт искусственного интеллекта, Москва

<sup>4</sup>Геологический институт РАН, Москва

Калбак-Кыры – юрское местонахождение динозавров в Республике Тыва, расположенное в 5 км к северо-западу от её столицы г. Кызыла. Остатки динозавров в данном местонахождении приурочены к салдамской свите, которая датируется средней–верхней юрой (верхи бата – оксфорд) (Берзон, Петрухина, 2016). Несмотря на то, что первые остатки динозавров были обнаружены там в 1957 г., они до сих пор остаются слабо изученными (Алифанов и др., 2002; Averianov et al., 2007). В 2004 г. там была найдена мозговая коробка (TuvIKOPR K-248), позже отнесённая к неизвестному таксону стегозавров (*Stegosauria indet.*) на основании внешних морфологических признаков (Averianov et al., 2007). В этом

исследовании мы провели компьютерную томографию данного образца для изучения его внутреннего строения. Мозговая коробка была отсканирована на медицинском томографе Philips iCT (349 срезов с разрешением 1024×1024, толщина среза 0,7 мм, сила тока 262 мА, мощность 140 кВт); томограммы были обработаны вручную в программе для 3D-моделирования Amiga 6.3.0. В результате мы получили трёхмерные модели слепков (эндокастов) мозговой полости, черепных нервов и сосудов и лабиринтов внутреннего уха.

TuvIKOPR K-248 имеет черты строения, характерные для птицетазовых динозавров (*Ornithischia*; Paulina-Carabajal et al., 2023): удлинённая и уплощённая с боков форма эндокаста мозговой полости, маленький клочок мозжечка, полукружные каналы сравнительно небольшого диаметра, отсутствие пневматизации костей мозговой коробки. Угол между передним и средним мозгом (*cerebral flexure*, CF) ~105°, между средним и продолговатым мозгом (*pontine flexure*, PF) ~125°. Большие полушария хорошо выражены – это самый широкий отдел эндокаста при виде сверху; имеют округлую форму. Обонятельные тракты в 2 раза уже больших полушарий. Средний мозг и мозжечок располагаются позади больших полушарий, но их границы не различимы на эндокасте из-за обширных венозных пазух (*dural peak*). На боковой поверхности эндокаста с каждой стороны заметен небольшой клочок мозжечка позади больших полушарий. Гипофизарная ямка не сохранилась. Каналы для V, VII-X, XII черепных нервов различимы с обеих сторон мозговой коробки. Каналов для ветвей подъязычного (XII) нерва по три с каждой стороны, их основания расположены в один ряд. Внутреннее ухо полностью сохранилось с обеих сторон. Передний полукружный канал выше заднего примерно в 1,25 раза; оба канала имеют овальную форму. Просвет бокового полукружного канала узкий.

Эндокаст TuvIKOPR K-248 характеризуется совокупностью примитивных для птицетазовых динозавров признаков и отличается от известных эндокастов стегозавров *Stegosaurus stenops* и *Kentrosaurus aethiopicus* (Galton, 1988, 2001). Углы между отделами мозга *S. stenops* и *K. aethiopicus* больше: CF ~120–135°, PF ~140°. Лицевой (VII) нерв у TuvIKOPR K-248 выходит через единое отверстие, но разделяется на две ветви у *S. stenops* и *K. aethiopicus*. У TuvIKOPR K-248 позади метотического окна расположено отдельное отверстие для блуждающего (X) нерва. Такое строение не характерно для стегозавров, но описано для *Scelidosaurus harrisionii* – базального представителя группы *Thyreophora* (Norman, 2019). У TuvIKOPR K-248 три канала для ветвей подъязычного (XII) нерва; *S. stenops*, *K. aethiopicus* и *S. harrisionii* стабильно имеют два канала. У TuvIKOPR K-248, в отличие от *S. stenops*, узкие обонятельные тракты. У *S. stenops* передний и задний полукружные каналы примерно равны по высоте (Leahey et al., 2015).

Строение эндокаста TuvIKOPR K-248 характеризуется комплексом примитивных для *Ornithischia* признаков и не имеет синапоморфий продвинутых стегозавров или каких-либо продвинутых клад в пределах птицетазовых динозавров. На основании анатомии эндокаста и остеологии мозговой коробки (Averianov et al., 2007) образец может быть определён как *Thyreophora* indet. Для более точного определения необходимо больше данных о строении мозговых коробок базальных *Stegosauria* и *Thyreophora*.

Исследование выполнено при поддержке РФФ, грант № 19-14-00020-П.

**О ФОРАМИНИФЕРАХ РОДА EOSTAFFELLINA REITLINGER, 1963:  
БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАСЧЛЕНЕНИЯ  
СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА**

**Н.Б. Гишман**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, nilyufer@bk.ru

На персонально изученном фактическом материале с привлечением опубликованных данных рассматривается биостратиграфический потенциал рода *Eostaffellina* Reitlinger, 1963 с использованием единой филогенетической линии *E. decurta* – *E. paraprotvae* – *E. protvaeensis*. В последовательности *E. decurta* – *E. paraprotvae* – *E. protvae* виды *E. protvae* и *E. decurta* требуют особого пояснения в связи с низким качеством фотографии голотипа *E. decurta* (Cozar, Somerville, 2015) и неполной раковины *E. protvae*. Новое фотографирование (Т.В. Филимонова, ГИН РАН) голотипа *E. decurta* (экз. ГИН № 2853/57) показало полное совпадение её морфологии с описанием (рис. 1а). Таким образом, первая проблема отпала.

Раковина голотипа *E. protvae* (Раузер-Черноусова, 1948, табл. XVI, фиг. 19) в коллекции типового материала (экз. ГИН № 2853/53) оказалась поломанной и является частью раковины *E. paraprotvae* (Гишман, 2003; Brenckle, 2005). Эта поломка изменила форму раковины от продолговатой, характерной для *E. paraprotvae*, до округлой (рис. 1b, d), что явилось основанием для выделения *E. protvae*, имеющего круглую форму раковин – видовой признак эоштаффеллин. По замечанию (Cozar et al., 2016, p. 180), возникла ситуация, в которой для сохранения названия *E. protvae* необходим поиск новой раковины или переименование вида. Е.А. Рейтлингер переописала *E. protvae*, изобразив раковину хорошей сохранности (Рейтлингер, 1963, с. 44, табл. 1, фиг. 2). Этот экземпляр происходит из протвинского горизонта Верхней Волги, д. Тетюево (экз. ГИН № 3459/2). Этой раковине было дано новое название (Гишман, 2019) *Eostaffellina protvaeensis* Gibshman, 2019, и она была принята в качестве голотипа вида.

Таким образом, изучение типовых коллекций, описание вида «*E. protvae*» под новым названием (Гишман, 2019) и качественное фотографирование (Т.В. Филимонова, ГИН РАН) позволили установить филогенетическую линию в составе *E. decurta* – *E. paraprotvae* – *E. protvaeensis* (рис. 1c). Необходимо внести коррективы в последовательность появления видов *E. paraprotvae* и *E. protvaeensis*. В карьере Заборье *E. paraprotvae* появляется в средней части стешевского горизонта (слой 28), а *E. protvaeensis* – в основании протвинского горизонта (слой 48). Ранее оба вида рассматривались маркерами протвинского горизонта стратиграфической схемы Восточно-Европейской платформы (Кагарманов, Донакова, 1988).

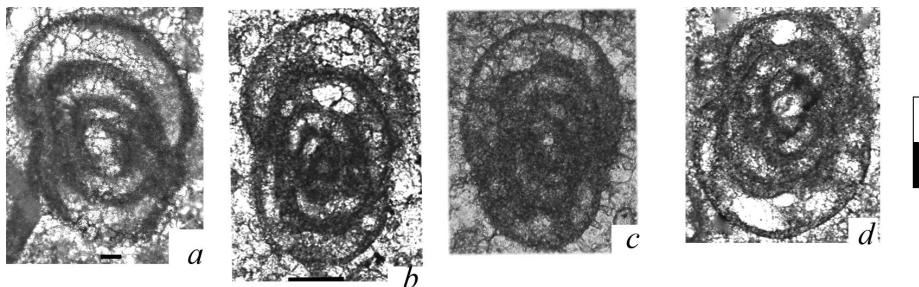


Рис. 1. Фораминиферы рода *Eostaffellina*:  
a – *E. decurta*, b – *E. paraprotvae*, c – *E. protvaeensis*, d – голотип *E. protvae*.

**ИЗВЕСТКОВЫЙ НАННОПЛАНКТОН ТАРХАНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЗАПАДНО-КУБАНСКОГО ПРОГИБА  
(КУБАНСКАЯ СВЕРХГЛУБОКАЯ СКВАЖИНА СГ-12000)**

**Л.А. Головина**

Геологический институт РАН, Москва

Получены новые данные по изучению наннопланктона в разрезе Кубанской сверхглубокой скважины (Спутник-1) в верхнемайкопских – тарханских и нижнечокракских отложениях неогена. Выделены слои со *Sphenolithus heteromorphus*, которые коррелируются с нижней частью зоны NN5 шкалы Martini (1971) и прослеживаются в гипостратотипе Малый Камышлак (Керченский п-ов) и в опорных разрезах тарханских отложений в Восточном Паратетисе (Опорные разрезы, 2022). По литологическим особенностям и характеру распределения наннофлоры в разрезе СГ-12000 выделены следующие интервалы:

Переходные слои от майкопского региояруса к тарханскому (3148–3145,65 м) – циклическое переслаивание неизвестковистых почти чёрных глин с тёмно-серыми слабоизвестковистыми плотными глинами, наннопланктон и микрофауна отсутствуют.

Подслой а,  $N_1^2tr$  (3145,63–3142,7 м) – появление наннопланктона определяет подошву слоёв с *S. heteromorphus* и коррелируется с основанием тарханского региояруса. Первые находки микрофауны на уровне 3143,0 м.

Подслой b (3142,7–3139,65 м) характеризуется наиболее обильной и разнообразной ассоциацией наннофлоры с совместным присутствием *Helicosphaera waltrans* и *Sphenolithus heteromorphus*, что позволяет сопоставить её с комплексом зоны NN5 шкалы Martini (1971) и коррелировать подслой b с терскими слоями ( $N_1^2tr_2$  «тарханский мергель»).

Подслой с (3139,65–3127,5 м). Этот интервал сопоставляется с аргунскими слоями тарханского региояруса ( $N_1^2tr_3$ ) и его верхняя граница определяет кровлю слоёв со *Sphenolithus heteromorphus*.

Чокракский региоярус ( $N_1^2ch_1$ , 3127,5–2838,0 м) – подошва чокракского региояруса проведена с большой долей условности, по критериям С.А. Люльевой и Ц.Д. Минашвили, предлагавшими обосновывать положение нижней границы чокракского региояруса «по массовому развитию видов рода *Perfocalcinella* – *P. fusiformis* и *P. petali* наряду с постоянным присутствием *Braarudosphaera bigelowii*».

При предыдущих исследованиях отмечалось, что переход от верхнемайкопских к тарханским отложениям происходит постепенно и резкой границы не имеет. При изучении керн в пограничных верхнемайкопско-тарханских отложениях особое внимание привлекло чередование слабоизвестковистых и неизвестковистых майкоповидных глин. Отсутствие микрофауны и наннофлоры в этих осадках может быть связано как с процессами диагенеза, так и с сохранением аноксических обстановок позднемайкопского бассейна в самом начале тарханской трансгрессии. Вероятно, в глубоководных частях раннетарханский бассейн продолжал оставаться существенно стратифицированным, и если в верхнем водном слое условия для развития планктона были благоприятны, то в придонном слое обстановки для развития бентоса и захоронения планктона на протяжении большей части раннетарханского времени были неблагоприятны. Чрезвычайно малая мощность фаунистически обоснованных кувинских (камышлацких) слоёв характерна и в гипостратотипе тарханского региояруса Малый Камышлак (Керченский п-ов), где первые находки наннопланктона и микрофауны регистрируются только в самой кровле кувинских слоёв (Andreeva-Grigorovich, Savitskaya, 2000; Опорные разрезы, 2022).

Исследование наннопланктона выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 22-17-00047, <https://rscf.ru/project/22-17-00047>.

## НИЖНЯЯ ГРАНИЦА ЧАНСИНСКОГО ЯРУСА (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ) НА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЕ

В.К. Голубев<sup>1,2</sup>, А.М. Фетисова<sup>3,4</sup>, Р.В. Веселовский<sup>3,4</sup>, М.А. Наумчева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>3</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>4</sup>Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва

В 2018 г. в пермской бентонитовой глине из разреза Сухоборка (правый берег р. Ветлуга, Воскресенский р-н, Нижегородская обл.) были обнаружены конседиментационные цирконы, позволившие произвести высокоточное радиоизотопное датирование отложенных:  $253,95 \pm 0,06$  млн лет (Davydov et al., 2020). Проведённые в том же году стратиграфические исследования окрестностей Сухоборки показали, что слой бентонита (12 см) приурочен к пограничным отложениям быковского и нефёдовского горизонтов (нижнего и верхнего подъярусов вятского яруса верхней перми) (Голубев и др., 2019). Также было установлено, что бентонитовая глина и перекрывающие её отложения намагничены в эпоху прямой (нормальной) полярности геомагнитного поля. Однако осталось невыясненным, к какой магнитозоне относятся данные образования – к  $N_2P$  (быковский горизонт, нижневятский подъярус) или к  $n_1RnP$  (нефёдовский горизонт, верхневятский подъярус).

С целью решения данной проблемы в 2022 г. были проведены дополнительные палеомагнитные исследования верхнепермских отложений, вскрывающихся на правом берегу р. Ветлуги у д. Сухоборка, а также в 3 км ниже по течению реки у д. Сосновка. В результате установлено, что слои, перекрывающие бентонитовую глину (1,5 м) и подстилающие её (3,5 м), несут характеристическую компоненту намагничённости прямой полярности. В эти отложения врезана крупная песчаная линза аллювиального генезиса, отдельные выходы которой наблюдаются в небольших обнажениях выше по реке. Наиболее представительные разрезы линзы располагаются на западной окраине д. Сухоборка. Линзовые песчаники образовались в эпоху прямой полярности. Перекрываются они песчано-глинистыми отложениями с компонентой намагничённости прямой полярности. Именно в этих отложениях, слагающих самую верхнюю часть разреза Сухоборка (1,3 м), были обнаружены остракоды слоёв с *Suchonella typica* комплексной зоны *Wjatkellina fragiloides* – *Suchonella typica* (нижняя часть нефёдовского горизонта) (Голубев и др., 2019), которые свидетельствуют, что данные образования принадлежат субзоне  $n_1RnP$ . Отложения, которые выходят на поверхность у Сухоборки, образуют красноцветную глинисто-песчаную пачку видимой мощностью 13 м. У Сосновки эта пачка слагает верхнюю часть берега. Здесь она представлена коричневой алевроитовой глиной (видимая мощность 5 м) с компонентой намагничённости прямой полярности. В 5 м ниже на пойме р. Ветлуги обнажается пестроцветная карбонатно-глинистая пачка (видимая мощность 1,5 м), сложенная розовыми и серыми карбонатными глинами и мергелями с прослоями известняков с корнями растений. Данные отложения образовались в эпоху обратной полярности. В них были обнаружены многочисленные остракоды, характерные для верхней части комплексной зоны *Wjatkellina fragilina* – *Dvinella cyrta* (верхи быковского горизонта) (Голубев и др., 2019). Биостратиграфические данные позволяют уверенно сопоставить карбонатно-глинистую пачку с субзоной  $n_1RnP$ . Следовательно, вышележащая глинисто-песчаная пачка, включая бентонитовый слой, относится к субзоне  $n_1RnP$ .

Таким образом, бентонитовая глина разреза Сухоборка по био- и магнитостратиграфическим данным располагается в нижней части верхневятского подъяруса (нижняя часть нефёдовского горизонта), а по радиометрическим данным – в нижней части чансинского яруса международной стратиграфической шкалы (радиометрический воз-

раст нижней и верхней границ чансиня –  $254,14 \pm 0,07$  и  $251,902 \pm 0,024$  млн лет соответственно (Cohen et al., 2013; updated 2022)). Это позволяет нижнюю границу верхневятского подъяруса коррелировать с нижней границей чансинского яруса.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 23-27-00311, <https://rscf.ru/project/23-27-00311/>.

## **ЛИТОФАЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО КАРБОНА В РАЗРЕЗЕ БАСУ-2 НА ЮЖНОМ УРАЛЕ: К ПРОБЛЕМЕ ВЫБОРА GSSP МОСКОВСКОГО ЯРУСА**

**В.М. Горожанин, Е.Н. Горожанина**

Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, [gorozhanin@ufaras.ru](mailto:gorozhanin@ufaras.ru)

Разрез Басу, расположенный на западном склоне Южного Урала, рассматривается как претендент на эталон нижней границы московского яруса. Отложения московского яруса обнажены в небольшом карьере в северном борту автодороги Уфа–Белорецк, восточнее пос. Архангельское. Они сложены тёмно-серыми микрозернистыми известняками с линзами и прослоями чёрных кремней. Граница с нижележащими известняками башкирского яруса была проведена в разрезе Басу-1 в нижней части обнажения по конодонтам. Литофациальные исследования показали, что отложения относятся к средней зоне карбонатного рампа. В 2018–2020 гг. была сделана расчистка соседней части обнажения (разрез Басу-2), в нижней части которого (в 2,3 м ниже отметки 0) пробит шурф глубиной около 1,5 м, в результате разрез пород башкирского яруса увеличился на 3 м. В процессе опробования разреза на конодонты также отбирались шлифы для микрофациального анализа.

Отложения представлены тонкозернистыми пакстоунами, сложенными тонкой хорошо сортированной биокластикой алевритовой размерности (силтитам) с рассеянными фрагментами криноидей и раковин брахиопод. Среди них отмечаются прослои мадстоунов и вакстоунов с микритовым матриксом – иловые отложения тиховодной зоны. В них наблюдаются следы биотурбирования ихнофации *Zoophycos* (в 2,3 м ниже нулевой отметки), указывающие на относительно глубоководные условия. Прослои мелкозернистых пакстоунов сложены разнообразной биокластикой – обломками криноидей, брахиопод, мшанок, водорослей, они указывают на действие потоков и течений. В пограничных отложениях башкирского и московского ярусов выделяется пласт светло-серых водорослевых донцелловых известняков (баффлстоунов и пакстоунов) мощностью около 1 м. На них (в 3,5–3,6 м от нулевой отметки) залегает прослой тёмно-серых крупнобиокластовых вакстоунов с прослоями пакстоунов и грейнстоунов с обломками криноидей, брахиопод, мшанок. Отложения формировались в условиях активной гидродинамики, вызванной штормовым воздействием. Выше отложения московского яруса представлены преимущественно тонкобиокластовыми вакстоунами, которые сменяются мадстоунами и вакстоунами с остатками кремнёвых спикул губок. Характерна тонкая слоистость и субпараллельное расположение удлинённых фрагментов, что свидетельствует о действии подводных течений. В 7,6 м выше нулевой отметки в прослое мадстоунов наблюдаются остатки трилобита. Вышележащие слои, представленные тонкозернистыми кремнисто-карбонатными вакстоунами с остатками спикул губок, формировались в более глубоководной зоне шельфа с влиянием течений. Особенностью разреза является присутствие послонных пластовых и линзовидных конкреций чёрных кремней толщиной 5–15 см.

Наблюдения в шлифах показывают, что кремнезём замещает остатки раковин брахиопод, криноидей и основную массу породы с сохранением текстурных особенностей. Это означает проникновение обогащённых кремнезёмом растворов по проницаемым зонам – трещинами и зернистым обломочным прослоям. Источником кремнезёма мож-

но считать остатки кремнёвых губок, встречающихся в тонкозернистых известняках московского яруса. Растворение кремнёвых губок при оседании их в карбонатный ил, вероятно, приводило к перераспределению кремнезёма и формированию линз кремней по границам слоёв разной зернистости.

**ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЗМА ОТЛОЖЕНИЯ ОСАДКОВ НА СОСТАВ ФАУНИСТИЧЕСКИХ  
ОСТАТКОВ (НА ПРИМЕРЕ АРТИНСКО-КУНГУРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ПРИУРАЛЬСКОГО ОТДЕЛА ПЕРМСКОЙ СИСТЕМЫ  
В РАЗРЕЗЕ МЕЧЕТЛИНО, ЮРЮЗАНО-АЙСКАЯ ВПАДИНА, ЮЖНЫЙ УРАЛ)**

**Е.Н. Горожанин<sup>1</sup>, В.М. Горожанин<sup>1</sup>, Т.В. Филимонова<sup>2</sup>, Т.Н. Исакова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт геологии УФИЦ РАН, Уфа, gorozhanin@ufaras.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

Разрез Мечетлино расположен на территории геопарка Янган-Тау (Салаватский район Республики Башкортостан), который имеет статус глобального геопарка ЮНЕСКО. В разрезе вскрыты пограничные артинско-кунгурские терригенно-карбонатные отложения приуральского отдела пермской системы, которые детально изучены палеонтологически.

Осадочная последовательность в данном разрезе представлена чередованием трёх основных типов отложений, различных по способу (механизму) формирования осадка – флишевых, подводно-оползневых и образовавшихся под влиянием штормов и вызванных ими подводных течений. Наблюдается нарушение флишевой (турбидитовой) седиментации, характерной для глубоководного передового прогиба, поступлением грубой биокластики с мелководного шельфа платформы (из рифовой зоны Уфимского плато) в результате штормовой активности, сопровождавшей активные сейсмические подвижки. Подводно-оползневые отложения образуют отдельный слой глыбовых брекчий (слои 3–4) мощностью около 3 м. Дискуссионным вопросом остаётся выделение штормовых отложений. Среди ритмично-слоистых карбонатно-терригенных турбидитов выделяются карбонатные прослои (0,3–1 м), сложенные мелкой биокластикой, иногда с алевроитовой примесью силиклокластики. Они содержат наибольшее количество фаунистических остатков, в том числе конодонтов, амmonoидей, фораминифер, и имеют штормовой генезис. Отложения, образовавшиеся под влиянием штормов и вызванных ими течений, выделяются по ряду текстурно-структурных признаков: симметричной градиционности, бимодальному распределению обломков по размеру, резким контактам с вмещающими тонкими осадками, пологой косой и бугорчатой слоистости (HCS).

Поскольку штормовые процессы являются быстрыми и кратковременными, то в штормовых слоях произошло смешение синхронных остатков фауны, формировавшихся в разных условиях (например, мелких фораминифер и амmonoидей). Многочисленные и разнообразные фузулиниды наблюдаются в подводно-оползневой пачке (слои 3–4), где раковины фузулинид находятся в глинисто-алевролитовом матриксе. Реже фузулиниды встречаются в прослоях известняков штормового происхождения. Мелкие фораминиферы, наиболее богатые по таксономическому и количественному составу, наоборот, приурочены к штормовым карбонатным прослоям. Таксономически бедные сообщества мелких фораминифер наблюдаются также в карбонатно-терригенных турбидитах. Выявлено шесть экологических комплексов мелких фораминифер, позволяющих реконструировать условия существования их исходных ориктоценозов. Обеднённые как по количественному, так и по таксономическому разнообразию комплексы связаны с подводно-оползневой пачкой. Наиболее богатые по таксономическому и количественному составу комплексы выявлены в карбонатных прослоях, формировавшихся под влиянием штормов. Состав комплексов, связанных с флишевыми отложениями, отражает

как обеднение фауны первоначальных ориктоценозов кунгурского века на карбонатной платформе, так и процессы переотложения и рециклинга в предороженной впадине.

## РОД *OCHOPTERIS* – ЭНДЕМИЧНЫЙ ПАПОРОТНИК «СРЕДНЕМЕЛОВОЙ» АРКТИКИ

К.В. Домогацкая, А.Б. Герман

Геологический институт РАН, Москва, k.v.domogatskaya@yandex.com, alexeiherman@gmail.com

Для меловых флор северо-востока Азии и Аляски характерно высокое разнообразие слагавших их растений, среди которых встречено большое число – не менее 20 родов – эндемичных форм, главным образом среди папоротников и покрытосеменных. Авторами был ревизован опубликованный и изучен ранее не обнародованный материал по всем находкам представителей рода *Ochopteris* – папоротника, жившего в высоких широтах Арктики в середине мелового периода.

Род *Ochopteris* E. Lebedev с типовым видом *O. ochotensis* E. Lebedev был описан Е.Л. Лебедевым (1974) по единственному отпечатку из тыльской свиты средне-позднеальбского возраста бассейна р. Тыль Западного Приохотья. Основанием для выделения нового рода послужила «двойная асимметрия» листьев с преимущественно пекоптероидными пёрышками, выраженная в «асимметричном сложении как нижних перьев, так и принадлежащих им базальных перисто-рассечённых пёрышек нижнего ряда» (Лебедев, 1974, с. 46), не свойственная другим ископаемым пекоптероидным папоротникам. В 1991 г. Лебедев описал ещё один вид, *O. kamtchatica* E. Lebedev, по двум отпечаткам из средней части валижгенской свиты турон-коньякского возраста побережья Пенжинской губы п-ва Камчатка. Третий вид, *O. rekulneensis* Philippova, описанный Г.Г. Филипповой (2005) из нижнеконьякской тыльпэгыргынайской свиты хребта Пекульней, в ходе ревизии нами был отнесён к *O. kamtchatica*.

При пересмотре фотографий коллекций растений из кривореченской свиты среднего течения р. Анадырь Чукотки и свиты Чандлер бассейна р. Чандлер северной Аляски (<http://arcticfossils.nsi.org.cn/>) авторами были обнаружены несомненные представители *O. kamtchatica* из отложений раннесеноманского возраста на берегу р. Быстрая на Чукотке и в ряде местонахождений на р. Чандлер из средне-верхнеальбской нижней части языка Киллик и сеноманской верхней части языка Киллик. В результате ревизии палеоботанической коллекции Лебедева из среднеальбской еманринской свиты бассейна р. Амка в Ульяновском прогибе, проведённой С.В. Щепетовым и А.Б. Германом (в печати), были обнаружены новые отпечатки папоротника *Ochopteris*. Этот богатый материал прекрасной сохранности позволил нам описать новый вид этого рода.

Тыльская и еманринская свиты датированы только на основании комплекса ископаемых растений из них; возраст отложений, из которых происходят остальные находки *Ochopteris*, надёжно определяется по остаткам морских моллюсков во флороносных разрезах.

Все местообитания папоротников *Ochopteris* располагались в высоких широтах Северного полушария с палеоширотами 60–80° с.ш. Палеоклимат этой территории был весьма необычен, на современной Земле аналога такому климату нет. Этот высокоширотный климат был влажным умеренным либо теплоумеренным с резкой световой сезонностью: дефицитом солнечного света зимой и продолжительным в течение суток, сравнительно слабым и преимущественно рассеянным светом летом. Необходимость адаптации к этому уникальному региональному климату стала вероятной причиной появления в меду северо-востока Азии и Аляски большого количества эндемичных растений, в том числе папоротников рода *Ochopteris*.

Работа выполнена по теме государственного задания Геологического института РАН.



**ЗАГАДОЧНАЯ ЛИНЗА БРЕКЧИРОВАННОЙ ПОРОДЫ  
И ГЛУБОКИЕ СТРУКТУРЫ ВРЕЗАНИЯ (GUTTER CASTS)  
В ОТЛОЖЕНИЯХ СРЕДНЕГО ОРДОВИКА  
ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ПО р. МОЙЕРО, СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА**

**А.В. Дронов**

Геологический институт РАН, Москва, avdronov@gmail.com

Летом 1976 г. А.В. Каныгин и группа палеонтологов из Новосибирска проводили полевые исследования опорного разреза ордовика по р. Мойеро на севере Сибирской платформы. В обнажении № 74 (по Никифоровой, 1955), на уровне слоя № 99, ими был обнаружен пласт брекчированной породы 0,5 м мощности, залегающий в ненарушенном разрезе. В дневнике А.В. Каныгина есть рисунок этой брекчии, напротив которого написано: «Морена». Никакого другого комментария не приведено. В монографии Е.И. Мяковой с соавторами (1977) о наличии слоя брекчированной породы в разрезе не упоминается.

В августе 2022 г. нам удалось более подробно изучить этот слой. Он представляет собой линзу максимальной мощностью 80 см, прослеживающуюся по простиранию на расстояние около 25 м. Линза подстилается пластом кварцевого песчаника (24 см) и перекрывается также пластом кварцевого песчаника (79 см). Ниже подстилающего слоя кварцевого песчаника залегают маркирующий пласт розоватого оолитового грейнстоуна (2 м), который прослеживается по всему обнажению № 74, а также в обнажениях №№ 73, 74А, 75, 75А и 75С. Неокатанные, остроугольные обломки внутри линзы брекчии имеют размеры от 1–2 см до 30–40 см в поперечнике и представлены как кварцевыми песчаниками, так и оолитовыми грейнстоунами, явно переотложенными из залегающего ниже по разрезу маркирующего пласта.

Линза брекчированной породы предварительно интерпретируется как фрагмент окаймляющего вала импактной структуры, образовавшейся при падении космического тела в мелководную лагуну. Залегающие ниже по разрезу оолитовые грейнстоуны были раздроблены, выброшены взрывной волной на поверхность и переотложены, вместе с другими обломками, в составе окаймляющего вала метеоритного кратера. Возраст отложений (средний ордовик, низы дарривильского яруса) примерно соответствует времени интенсивной бомбардировки Земли метеоритами, образовавшимися при столкновении крупных небесных тел в поясе астероидов между Марсом и Юпитером (Schmitz et al., 2019). Обогащение отложений космической пылью и метеоритами зафиксировано в это время также на Восточно-Европейской (Lindskog et al., 2012; Heck et al., 2017) и Южно-Китайской (Cronholm, Schmitz, 2010) платформах.

В обнажении № 74 было также выявлено широкое распространение узких (5–10 см) и глубоких (15–20 см) структур врезаания (Gutter Casts), заполненных карбонатным илом. Они могут быть интерпретированы, как следы резкой одномоментной эрозии в мелководных карбонатных фациях. Возможно, в результате падения метеоритов в лагуну, масса плотной, обогащённой солями воды сначала выплёркивалась на мелководье и прилегающую сушу, а потом устремлялась обратно, прорезая глубокие каналы в подстилающих отложениях.

Исследования поддержаны грантом РНФ, № 20-17-00198 и являются вкладом в Международный проект IGCP 735.

**НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О КОНОДОНТАХ ПОГРАНИЧНЫХ  
АССЕЛЬСКО-САКМАРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
РАЗРЕЗА АЛЬЯНКА (ЗАПАДНЫЙ СКЛОН ЮЖНОГО УРАЛА)**

**Н.Д. Журавлёва**

Геологический институт РАН, Москва

Разрез Альянка расположен на западном склоне южного Урала, в зоне Предуральского прогиба, в стратотипическом регионе ассельского и сакмарского ярусов. Геологическая съёмка этого района проводилась в 1990-х гг., позже на основе полученных данных были составлены стратиграфические схемы (Стратиграфические схемы Урала, 1997; <https://vsegei.ru/ru/>). Современные данные – в частности, изотопный анализ зёрен обломочного циркона (Сысоева и др., 2020) – позволяют предположить, что распространение пород ассельского и сакмарского возраста в данном регионе иное, нежели считалось ранее, что, в свою очередь, делает актуальным уточнение возраста отложений изучаемой области – в том числе и по микропалеонтологическим данным.

Осенью 2021 г. в указанном районе были проведены полевые работы, в ходе которых был опробован и детально описан разрез г. Альян (условное название «Альянка») и несколько отдельных точек. Разрез сложен преимущественно известняками, песчанистыми известняками, песчаниками и доломитами. Выделено 4 глобальных уровня и 37 слоёв (13/1-10, 14/1-8, 15/1-13, 16, 17/1-5). Ископаемые остатки представлены кораллами, мшанками, радиоляриями, фораминиферами, обломками криноидей и конодонтами.

Комплекс конодонтов включает виды родов *Mesogondolella*, *Sweetognathodus*, *Hindeodus*, *Neognathodus*, а также представителей *Streptognathodus*, как переотложенных, так и синхронных, и переотложенные экземпляры рода *Adetognathus*.

Наличие в нижней части разреза (сл. 14/1) *Sweetognathodus* aff. *stevensi* (Clark et Carr) совместно с *Mesogondolella manifesta* Chernykh позволяют установить в этой части разреза зону *Sweetognathodus merrilli* (шиханский горизонт, ассельский ярус) – что подтверждается появлением выше (сл. 15/2, 15/3) вида *M. gutta* Chernykh, также характерного для этой зоны (Черных, 2005). Выше по разрезу, в слое 15/6 совместно с *M. bisselli* (Clark et Behnken) обнаружен *Sw. binodosus* Chernykh, являющийся частью филогенетической линии *Sw. aff. stevensi* – *Sw. merrilli* – *Sw. binodosus* – *Sw. anceps* – *Sw. whitei* – *Sw. clarki* (Черных, 2006), что позволяет установить здесь зону *Sweetognathodus binodosus* (тастубский горизонт, сакмарский ярус).

**НОВЫЕ НАХОДКИ ЗУБОВ ПЛИОЗАВИД ИЗ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ЗАПОЛНЯЮТ ПРОБЕЛЫ В ЗНАНИЯХ  
ОБ ЭВОЛЮЦИИ ГРУППЫ**

**Н.Г. Зверьков<sup>1</sup>, А.С. Шмаков<sup>2</sup>, Г.В. Миранцев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [zverkovnik@mail.ru](mailto:zverkovnik@mail.ru)

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Плиоизавриды (*Pliosauridae*) – группа морских рептилий, многие представители которой достигали крупных и гигантских размеров и были суперхищниками в морских экосистемах с середины юры до середины мела. Находки остатков крупных морских рептилий весьма редки, поэтому ископаемая летопись плиозаврид чрезвычайно фрагментарна, и каждая новая находка способна поменять представления об эволюции группы. Исследования последних лет продемонстрировали, что среди плиозаврид были не только суперхищники, и эволюция группы была куда более сложной, чем считалось

ранее (Fischer et al., 2015, 2017; Paramo-Fonseca et al., 2016, 2018; Zverkov et al., 2018). Неоднозначная картина наблюдается в разнообразии форм и размеров зубов плиозаврид, что в упрощённом виде можно сформулировать как чередование во времени таксонов с коническими и трёхгранными коронками (Zverkov et al., 2018). При этом до сих пор до конца не ясно, когда и как от форм с коническими коронками появились плиозавриды с трёхгранными коронками, и могли ли от них потом повторно возникнуть формы с коническими коронками, либо же одновременно в позднеюрской эпохе сосуществовали линии плиозаврид с коническими и трёхгранными коронками, занимая разные экологические ниши. До сих пор единственным свидетельством существования в поздней юре таксонов с коническими коронками был зуб из верхневолжского подъяруса Сибири (Zverkov et al., 2018).

В последние несколько лет удалось найти ещё несколько коронок плиозаврид, которые позволяют отчасти заполнить имеющиеся пробелы. Одна из таких коронок была найдена на берегу р. Унжи у д. Хлябишино (Костромская обл.) совместно с беспозвоночными оксфордского возраста, хотя, нельзя полностью исключать келловейский возраст находки. Коронка передана в коллекцию ПИН РАН. В отличие от типичных конических и трёхгранных коронок, данный экземпляр демонстрирует промежуточное состояние: сечение коронки всё ещё субокруглое, однако вершины достигают только три гребня, а на наружной, слегка уплощённой, поверхности гребни полностью отсутствуют. Подобное распределение гребней ранее было известно только у таксонов с трёхгранными коронками. Данная находка позволяет впервые описать состояние перехода от конических зубов к трёхгранным, которое, по-видимому, имело место у плиозаврид в келловей-оксфордское время.

Ещё две находки представляют интерес в другом аспекте. Одна из коронок найдена на берегу р. Волги у д. Городищи (Ульяновская обл.) совместно с фауной беспозвоночных кимериджского возраста, другая – группой школьников во время экскурсии в Филёвский парк (Москва) в средневолжских отложениях. Обе эти коронки конические, с многочисленными рёбрами, рассредоточенными по всему периметру. Плиозавриды с такими коронками типичны в средней юре и в мелу. Новые находки заполняют интервал в ~18 млн лет, из которого были известны только формы с трёхгранными коронками, подтверждая идею, что в поздней юре плиозавриды с коническими и трёхгранными коронками сосуществовали.

Авторы выражают благодарность В.М. Яковлеву, передавшему для изучения коронку с р. Унжа, и С. Столярову, передавшему коронку из Филёвского парка.

## **УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ «КЛАДБИЩА МОРСКИХ ЯЩЕРОВ» В БАЙОС-БАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОКРЕСТНОСТЕЙ г. УХТЫ**

**А.П. Ипполитов<sup>1,2</sup>, П.А. Безносков<sup>3</sup>, Н.Г. Зверьков<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, [ippolitov.ap@gmail.com](mailto:ippolitov.ap@gmail.com)

<sup>2</sup>Университет королевы Виктории, Новая Зеландия

<sup>3</sup>Институт геологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Летом 2022 г. в малоизвестных разрезах байос-батских отложений на р. Айюва рыбаками были обнаружены кости плезиозавра. Под руководством одного из авторов (ПАБ) были проведены раскопки, в ходе которых удалось извлечь значительную часть посткраниального скелета (Липатников и др., 2022). Осенью того же года в непосредственной близости от места находки были обнаружены изолированные проподиальные кости ещё двух ювенильных особей плезиозавров. Это далеко не первые находки в данном районе: в 2018 г. здесь же, в обнажении, расположенном на противополож-

ном берегу р. Айюва, примерно на том же стратиграфическом уровне авторами (АПИ и НГЗ) были найдены фрагменты ребра, а в коллекциях с р. Дрещанка, хранящихся в ЦНИГРмузее (Санкт-Петербург), присутствует изолированный позвонок. Неоднородность находок и их приуроченность к относительно узкому стратиграфическому интервалу, а также обнаружение в последние годы похожих местонахождений в других районах севера Европейской России (Салдин и др., 2018), заставляют более внимательно рассмотреть условия формирования этой костеносной толщи.

Отложения, вмещающие остатки позвоночных, были изучены в серии обнажений нижнего течения р. Айюва, а также на примыкающем к её устью участке р. Ижма. Они представлены сероцветной терригенной толщей, сложенной преимущественно слюдистыми алевритами и алевропесками с прослоями глин, иногда со слабо заметной косякой слоистостью, многочисленными пиритовыми конкрециями и крупными углефицированными вегетативными и репродуктивными органами хвойных растений. Эти отложения с заметным несогласием залегают на толще косослоистых кварцевых песков («паскинская свита» *sensu* Репин, 2005), содержащих ихнофоссилии в своей верхней части. Вмещающие костные остатки сероцветные отложения характеризуются латеральной изменчивостью, часто линзовидным характером залегания глинистых прослоев, а в нижней своей части – присутствием изолированных галек на отдельных уровнях разреза, причём их размеры закономерно возрастают с северо-востока на юго-запад. Данный тренд по изменению размеров галек хорошо согласуется с палеогеографической реконструкцией (Тимано-Печорский..., 2000), согласно которой береговая линия байос-батского бассейна в районе г. Ухты протягивалась фактически вдоль северо-западного склона Тимана.

Все перечисленные признаки указывают на крайне мелководные, фактически прибрежные обстановки, а переход от песчаных отложений «паскинской свиты» к сероцветным породам «дрещанской свиты» в трансгрессивно построенной толще, соответственно, отражает переход от пляжевых фаций к фациям верхней сублиторали. Захоронение позвоночных, по-видимому, происходило после выноса вздувшихся туш погибших животных на границу раздела суша/море приливными течениями. Вероятно, захоронением близ берега можно объяснить и то, что часть находок представлена сочленёнными фрагментами скелетов, а часть – изолированными костями: сочетание обоих типов сохранности было отмечено для костных остатков современных китообразных, лежащих непосредственно на береговой линии (Liebig et al., 2003). Точный возраст находок остаётся не до конца понятным: в костеносных слоях были сделаны только находки двустворок – *Retroceramus* sp., *Mezounio zverkovi* и мелких неопределимых форм. Похожий комплекс ранее описывался с р. Ижма из отложений, условно отнесённых к раннему? байосу (Захаров и др., 2020), однако, находок макрофауны, которые бы позволили сделать уверенную датировку отложений (например, головоногих), в изученных разрезах на р. Айюва сделано не было. Учитывая тренд на «обмеление» в юго-западном направлении и заметную фациальную изменчивость байос-батской толщи, возраст отложений на р. Айюва, седиментологически и палеонтологически сопоставимых с (ранне?)байосской частью разреза на р. Ижма в районе устья р. Дрещанка, может быть и чуть более молодым.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ, № 21-17-00245.

## ОТКРЫТИЕ РИЗОЛИТОВ И ПРИЗНАКОВ ПЕДОГЕНЕЗА В ПОЗДНЕЙ ПЕРМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Е.В. Карасев<sup>1</sup>, А.Г. Сенников<sup>1</sup>, Д.С. Мизинцев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, karasev@paleo.ru

<sup>2</sup>Палеонтолог-любитель, Вязники

Остатки ископаемых корней в отложениях перми северной части Московской синеклизы встречаются достаточно часто, тем не менее, работ с описанием ископаемых корней и корнеподобных органов не так уж много. В связи с этим открытие пермских ризолитов в других регионах представляет большой интерес. В 2004 г. А.Г. Сенников собрал из отложений обнорской свиты в окрестностях г. Вязники у д. Балымотиха первые несколько образцов вертикально расположенных ризолитов. В последующие годы выходы коренных пород в данном месте не наблюдались, так как были перекрыты наносами ручья. В 2020 г. Д.С. Мизинцев вновь обнаружил остатки корней и передал для изучения представительную их коллекцию.

Остатки ископаемых корней (ризолиты) представлены двумя морфотипами. Ризолиты морфотипа 1 (М1) в обнажении секют множество прослоев в пределах слоя алевроитов и глин мощностью около 1,5 м. Чуть выше кровли слоя с ризолитами М1 обнаружен горизонт мощностью около 5 см с тонкими переплетёнными между собой корнями, отнесёнными нами к морфотипу 2 (М2). Этот горизонт мы интерпретируем как отдельный маломощный палеопочвенный горизонт. Ризолиты М1 вертикально ориентированы и представлены несколькими типами сохранности: ризокреции, слепки или отпечатки поверхности корней и псевдоморфозы по корням. Размеры М1, главным образом, зависят от того насколько были развиты корни и объёма образований вокруг них. По длине они варьируют от нескольких миллиметров до 80 см, а диаметр от 1–5 до 30–40 мм. Условно, по типу сохранности ризолиты М1 можно разделить на три группы: ризоконкреции (конкреции, образованные вокруг корня), слепки или отпечатки поверхности корней и псевдоморфозы по корням. Большая часть образцов представлена тем или иным типом сохранности корней. В некоторых случаях, даже на одном образце можно видеть различные комбинации или одновременно все три типа сохранности. Корни прямые или слабо извилистые, часто видны места отхождения осей второго порядка, под углом 80–90°, в редких случаях около 45°, к основному корню. На двух образцах хорошо развитых корней можно различить места отхождения боковых корней, расположенных четырьмя ризостихами, что указывает на тетрархный тип проводящего пучка для этих корней. Исследование поперечных и продольных сколов ожелезнённых фрагментов показало, что встречаются образцы корней с различным типом центральной полости, соответствующие олиго- и полиархному типу стелы. Относительно большая длина корней М1 может говорить о приспособлении этих растений к низкому уровню грунтовых вод. Ветвящиеся корни М2, скорее всего, наоборот распространялись в приповерхностном слое грунта.

Ископаемые корни и палеопочвы не характерны для верхнепермских отложений данного региона, но выше границы перми и триаса, в вохминской свите появляются повсеместно и в большом количестве. Новые находки растительных остатков, захороненных в прижизненном положении, существенно дополняют наши представления о палеообстановках и палеоэкосистеме в поздней перми в центре Восточно-Европейской платформы.

Работа выполнена за счёт средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету для выполнения государственного задания № 671-2020-0049 в сфере научной деятельности.

# НОВЫЙ ГЛОБАЛЬНЫЙ СТРАТОТИП НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ КОНЬЯКСКОГО ЯРУСА И ЕГО РОЛЬ В СТРАТИГРАФИИ КРЫМСКО-КАВКАЗСКОГО РЕГИОНА

Л.Ф. Копаевич<sup>1</sup>, С.И. Бордунов<sup>1,2</sup>, Е.В. Яковишина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

В сентябре 2021 г. были опубликованы материалы, касающиеся лимитотипа нижней границы (GSSP) коньякского яруса ( $K_2cn$ ) (Walaszczuk et al., 2021). Обсуждение этого уровня проходило на протяжении длительного времени из-за сопутствующих трудностей. В качестве эталонного был предложен разрез карьера Salzgitter-Salder, расположенного в центральной части Германии, в области Нижняя Саксония. Палеогеографическое его положение определяется авторами как Центральный Европейский бассейн, принадлежащий к Северо-Европейской провинции восточной части Евро-Американского палеобиогеографического региона. Он протягивается от западного окончания Азии через Европу и юг Северной Америки к внутреннему бассейну США (Walaszczuk et al., 2021, p. 4). Сложности, возникшие при выделении GSSP, обусловлены палеогеографическим положением карьера, поэтому авторами были предложены ещё несколько дополнительных (auxiliary) разрезов: Słuzupia Nadbrzeżna, центральная Польша; железнодорожная выемка Střepeč, Чешская Республика и El Rosario, северо-восточная Мексика. Для обоснования положения нижней границы  $K_2cn$  были выбраны следующие данные: 1. Появление вида *Strennoceramus deformis erectus*; 2. Первое появление *Dicarinella concavata* (планктонные фораминиферы), которое, однако, зафиксировано только в auxiliary section El Rosario, и приурочено к верхней части верхнего турона; 3. Окончание изотопного углеродного события Navigation точно совпадает с событием 1. Изучение динофлагеллят и наннофоссилий уверенных реперов не предложило. Данные, полученные авторами для характеристики нижней границы  $K_2cn$  в опорном и трёх дополнительных разрезах и «забитый ими золотой гвоздь», позволили использовать их в стратиграфии следующим образом. Из всех предложенных вариантов уверенно можно опираться лишь на распределение в разрезах раковин иноцерамов – появление *Strennoceramus deformis erectus*, а также геохимические данные – окончание изотопного события Navigation.

Если рассматривать разрезы Крымско-Кавказского региона, то в настоящее время наилучшими типовыми разрезами для установления турон-коньякской границы могут являться: 1. Разрез Шапсугского карьера, расположенного в Анапско-Агойской подзоне Новороссийско-Лазаревской зоны Большого Кавказа. Материалы по данным литолого-фациального анализа, по микрофоссилиям (планктонные и бентосные фораминиферы) и результаты изотопного анализа уже опубликованы. Требуется доизучение разреза и, в первую очередь, получение данных по макрофоссилиям, а также разным группам микроорганизмов. 2. Разрез юго-западного Крыма в овраге Аксудере. Опубликованы данные по распределению в разрезе раковин иноцерамов и фораминифер (Корачевич, Walaszczuk, 1992). Публикация старая, поэтому требует пересмотра. Коллекция иноцерамов уже была ревизована одним из авторов и внесены современные коррективы в систематику группы. При этом положение нижней границы  $K_2cn$  не изменилось. Данные по фораминиферам требуют переизучения, однако порошки не сохранились, поэтому образцы были вновь отобраны в этом году. Также планируется получить данные по другим группам микрофоссилий – наннопланктон, динофлагелляты, а также использовать результаты изотопных исследований.

## ПАЛЕО- И ПЕТРОМАГНЕТИЗМ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗРЕЗА НОВОУЛЬЯНОВКА (БАССЕЙН р. БЕЛЬБЕК, ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)

Н.В. Кравцов<sup>1</sup>, А.Ю. Гужиков<sup>1</sup>, Е.Ю. Барабошкин<sup>2,3</sup>, В.А. Фомин<sup>1</sup>, Н.А. Ртищев<sup>2</sup>,  
Е.С. Авенирова<sup>2</sup>, Р.С. Дакиров<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Саратовский государственный университет, Саратов, aguzhikov@yandex.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, barabosh@geol.msu.ru

<sup>3</sup>Геологический институт РАН, Москва

Разрез Новоульяновка расположен близ западной окраины одноимённого села Бахчисарайского района в искусственном обнажении на левом борту ручья Отарчик у северного края плотины водохранилища (44°36'20.7''N, 33°51'33.2''E). Согласно В.Г. Кликунину (1985), в районе с. Новоульяновка обнажаются туронские, нижнеконьякские и верхнесантонские известняки, но определить их возраст по геологическому описанию невозможно, этот вопрос нуждается в специальном изучении. В разрезе по системе «образец в образец» взяты пробы с 38 уровней (через каждые 0,9 м мощности) для микрофаунистических, палинологических, магнитостратиграфических и литолого-минералогических исследований. Породы представлены фораминиферовыми и кальцисферовыми вакстоунами и пакстоунами, местами окремнёнными и нарушенными сингенетичными оползневыми деформациями. К настоящему времени получены данные о палео- и петромагнетизме отложений.

Несмотря на малые величины магнитной восприимчивости ( $K$ ) ( $0-0,5 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ) и естественной остаточной намагниченности ( $J_n$ ) ( $0,01-0,5 \cdot 10^{-3}$  А/м), разрез дифференцирован в петромагнитном отношении. Низы разреза выделяются максимальными  $J_n$ , в верхах наблюдаются повышенные величины  $K$ , средней части разреза свойственны минимальные  $K$  и  $J_n$ . Попытки нормального намагничивания указывают только на магнитомягкую фазу, свойственную магнетиту. Фактор  $Q$  изменяется от 0,2 до 6,3, достигая максимумов в низах разреза. Петромагнитные характеристики, измеренные у образцов после воздействия на них температурой и/или магнитным полем, способствуют дополнительному расчленению разреза.

Палеомагнитные исследования включали в себя размагничивание образцов-дублей с одного уровня переменным магнитным полем и температурой. Оба вида магнитных чисток показали одинаковые результаты. В образцах с 30 из 38 уровней присутствуют характеристические компоненты намагниченности (ChRM) хорошего качества (максимальный угол отклонения  $<5-8^\circ$ ), и только на 5 уровнях компонент  $J_n$  выделить не удалось. Все ChRM соответствуют прямой полярности поля. Средний палеомагнитный вектор ( $D=358,6^\circ$ ,  $I=58,3^\circ$ ), рассчитанный по 47 образцам, характеризуется кучностью  $k=14,0$  и радиусом доверия  $a_{95}=5,8^\circ$ .

Ранее по результатам детальных палеомагнитных исследований разрезов турона-сантона бассейнов рр. Бодрак, Кача и Бельбек было установлено, что интервалу от верхнего турона до верхнего сантона, исключая верхи яруса, свойственны вариации палеомагнитных направлений, намного превышающие стандартный разброс вековых вариаций: угловые стандартные отклонения палеомагнитных полюсов от среднего полюса ( $s_b$ ) при использовании фиксированного угла отсечения  $45^\circ$  составляют около  $15^\circ$  в верхах сантона и свыше  $30^\circ$  – в верхах турона, коньяке и сантоне, за исключением самых верхов последнего (Гужиков и др., 2022; в печати). Угловое стандартное отклонение, рассчитанное по аналогичной методике для разреза Новоульяновка, составляет  $17,7^\circ$ , что позволяет сопоставить изученные отложения с верхами сантона в разрезах Кудрино-2 и г. Чуку, которые характеризуются близкими величинами  $s_b$ .

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 22-17-00091, <https://rscf.ru/project/22-17-00091/>.

## КОМПЛЕКС ПОЗВОНОЧНЫХ ИЗ ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Лебедев<sup>1</sup>, А.О. Иванов<sup>2</sup>, А.С. Алексеев<sup>1,3</sup>, А.В. Иванов<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, elops12@yandex.ru

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, ivanova-paleo@yandex.ru

<sup>3</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>4</sup>Институт географии РАН, Москва, ivanovav@igras.ru

<sup>5</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

В 2019 г. в ходе научно-образовательной экспедиции «Флотилия плавучих университетов» в одном из заброшенных карьеров на севере Волгоградской области А.В. Иванов обнаружил зубную спираль геликоприонидной хрящевой рыбы “*Campylorgrion*” *ivanovi* (Karpinsky), описал разрез и послойно отобрал образцы для определения возраста местонахождения (Иванов и др., 2020). Изучение конодонтов и фузулинид показало, что выход сложен известняками верхней части касимовского яруса, на которых залегают доломиты основания гжельского яруса верхнего карбона. Спираль найдена в верхней пачке доломитов и доломитизированных кавернозных известняков с кремнёвыми конкрециями. Сохранились разрозненные створки раковин брахиопод и отпечатки фенестеллидных мшанок, в результате растворения раковин фузулинид, гастропод и члеников криноидей образовались мелкие каверны.

Из образца породы, взятого вблизи зубной спирали, были выделены конодонты и микроостатки позвоночных. Комплекс конодонтов зоны *Idiognothodus simulator* показывает, что накопление вмещающего осадка было синхронно образованию кошеровской свиты добрянтинского горизонта в разрезах Гжель и Русавкино в Московской области, также содержащей фрагменты симфизных спиралей “*Campylorgrion*” *ivanovi* (Alekseev et al., 2009; Alekseev in Lebedev et al., in press). Комплекс микроостатков позвоночных включает отдельные зубы эласмобранхий *Danaea cf. wangi* Wang, Jin et Wang, *Danaea sp.*, *Gzhelodus serratus* Ivanov, ?*Squatina* sp., *Sphenacanthidae* indet., *Symmeriiformes* indet., *Cooleyella amazonensis* Duffin, Richter et Neis, *Samarodus flexus* Ivanov, *Orodontiformes* indet., многочисленные чешуи гибодонтидного типа, а также редкие зубы и чешуи *Actinopterygii* indet.

Зубы *Gzhelodus serratus* встречены в касимовско-гжельском стратиграфическом интервале в Московской, Волгоградской и Самарской областях, *Samarodus flexus* – в московско-гжельском интервале в Московской и Самарской областях, в Республике Башкортостан и в акватории Печорского моря. *Danaea wangi* и *Cooleyella amazonensis* известны из более широких интервалов, первый – из визейско-артинского, второй – из московско-роудского. Эти четыре вида также найдены и в кошеровской свите в Московской области (Ivanov, 2022). Многие виды каменноугольных рыб были широко распространены географически и существовали на протяжении длительного времени, несмотря на частые регрессии, приводившие к изоляции пенсильванских эпиконтинентальных морских бассейнов и временным разрывам зоогеографических ареалов.

Исследования первого автора (ОАЛ) выполнены при финансовой поддержке совместного проекта РФФИ и Лондонского Королевского Общества, № 20-51-100001. А.В. Иванов получил финансовую поддержку исследований от государственных заданий Музея землеведения МГУ, № АААА-А16-116042010089-2 «Биосферные функции экосистем, их компонентов и рациональное природопользование» и № АААА-А16-116042710030-7 «Музейоведение и образование музейными средствами в области наук о Земле и жизни» в рамках темы государственного задания Института географии РАН, № АААА-А19-119021990093-8 (FMGE-2019-0007) «Оценка физико-географических, гидрологических и биотических изменений окружающей среды и их последствий для создания основ устойчивого природопользования».



**ОРГАНОГЕННЫЕ ПОСТРОЙКИ В ОПОРНОМ РАЗРЕЗЕ ОРДОВИКА  
ПО р. МОЙЕРО (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА): РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 2021-2022 гг.**

**Н.А. Лыков<sup>1,2</sup>, А.В. Дронов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, lykownikita@gmail.com

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Опорный разрез ордовика по р. Мойеро является одним из наиболее полных и хорошо обнажённых на Сибирской платформе. Однако, в силу своей удалённости, он редко посещается специалистами, в результате чего многие аспекты слагающих его отложений остаются до сих пор недостаточно изученными. В ходе исследований 2013 г., а также 2020–2022 гг. в ордовикских отложениях долины р. Мойеро были отмечены многочисленные и разнообразные органогенные постройки (биогермы). Предварительные результаты их изучения следующие:

1) Органогенные постройки встречаются на протяжении всего нижнего и среднего ордовика. Они распространены в отложениях няйского, угорского, кимайского, вихоревского, муктэйского и киренско-кудринского горизонтов. В отложениях волгинского, чертовского, баксанского и долборского горизонтов органогенные постройки не обнаружены.

2) Нижнеордовикская часть разреза (няйский и угорский горизонты) характеризуется мелководными карбонатно-силицикластическими и эвапоритовыми отложениями тропического климата, включая оолитовые известняки, доломиты, гипсы, кварцевые песчаники и алевролиты, местами с глиптоморфозами по галиту. В этой части разреза широко распространены исключительно строматолитовые биогермы, которые встречаются как в виде калиптр, так и в виде биогермных полей. Некоторые из биогермов достигают до 2,2 м в высоту и до 8 м в ширину.

3) Строматолитовые (цианобактериальные) постройки по своей форме отвечают типам LLH-S (латерально связанные полусфероиды) и SH-C (дискретные, вертикально расположенные полусфероиды) по классификации Логана и др. (Logan et al., 1964). Строматолиты подобных форм свойственны для приливно-отливных отмелей с воздействием (слабым и более сильным) волн. Пластовые формы встречаются, но в подчинённом отношении к первым двум типам количеству.

4) В начале среднего ордовика (кимайский горизонт) строматолитовые постройки в разрезе постепенно сменяются так называемыми «соанитовыми» биогермами (Мягкова и др., 1977). Это одиночные органогенные постройки, основным каркасообразователем в которых являются известковые губки *Calathium*. При этом цианобактериальные маты присутствуют в постройках, заполняя пространство между другими компонентами (губками, а также обломками раковин брахиопод и панцирей трилобитов). Размеры «соанитовых» биогермов от нескольких сантиметров до 2 м в высоту и от 10 см до 7 м в поперечнике.

5) В конце среднего ордовика (вихоревский и муктэйский горизонты) «соанитовые» биогермы сменяются ангарелловыми. Последние сложены преимущественно створками ангарелл в прижизненном положении и напоминают, в этом отношении, рудистовые рифы мелового периода. Помимо ангарелл в этих постройках встречаются красные водоросли, мягковии и мойеронии (Dronov et al., 2015).

6) В киренско-кудринском горизонте отмечены крупные (1×5 м) брахиоподовые банки.

7) Смена типов органогенных построек в разрезе, по-видимому, отражает климатические изменения и, в частности, смену тропических карбонатов карбонатами умеренного климата (Дронов, Зайцев, 2011; Dronov, 2013).

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ, № 20-17-00198 и является вкладом в Международный проект IGCP 735.

## ДИАТОМЕИ ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СТРУКТУРЫ РЫБАЧЬЯ (СЕВЕРНЫЙ КАСПИЙ) КАК ИНДИКАТОРЫ ШЕЛЬФОВЫХ ПАЛЕООБСТАНОВОК

Е.И. Лысенко<sup>1</sup>, А.А. Бердникова<sup>1</sup>, М.А. Зенина<sup>2</sup>, Р.Р. Макшаев<sup>1</sup>, Т.А. Янина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва

Каспийское море в голоцене испытало несколько трансгрессивно-регрессивных этапов в рамках новокаспийской трансгрессии, что отразилось на характере осадконакопления в северной части его шельфа (Рычагов, 1997; Bezgodnykh et al., 2020). Отложения общей мощностью 9,5 м, вскрытые в скважине на структуре Рыбачья (Рыбачье-1), позволяют проследить этапы развития участка шельфа северного Каспия в голоцене. Разрез скважины изучен комплексом методов: диатомовым, микрофаунистическим, малакофаунистическим, геохимическим и радиоуглеродным.

Нижняя часть разреза в интервале 9,5–6,4 м, согласно результатам геохимического анализа, по своим характеристикам соответствует хвалынским отложениям, сформировавшимся в предголоценовое время. Остатки диатомовой флоры, как и фаунистические остатки, обнаружены в вышележащем интервале 6,4–0,0 м. По результатам диатомового анализа в отложениях выявлено 95 видов и разновидностей диатомей. На основе данных о таксономическом разнообразии, видах-доминантах, экологических характеристиках видов и концентрации створок диатомовых (млн экз./г сухого вещества) в разрезе скважины выделено пять экзон, характеризующих различные этапы развития шельфа. Реконструированные палеообстановки представляют собой чередование стадий накопления отложений в более опреснённых водах, предположительно, во время регрессивных этапов новокаспийской трансгрессии, и морского/лагунного осадконакопления. Параметр концентрации створок диатомовых сильно изменяется по разрезу – 0,34–25,2 млн экз./г сух. в-ва. Реконструкции подтверждены результатами микрофаунистического и малакофаунистического анализов.

Стадиям осадконакопления в пресноводных условиях дельтовых комплексов (протоках, ильменях) соответствуют диатомовые ассоциации с преобладанием пресноводных планктонных видов *Aulacoseira granulata*, *A. italica*, *Stephanocyclus meneghinianus* и вида-образателя *Socconeis lineata*. Лагунные обстановки характеризуются высоким (до 100%) содержанием бентосных диатомей. Среди них преобладают пресноводные диатомовые рода *Ephemia* (*E. adnata*, *E. frickei*), а также пресноводно-солонатоводные *Navicula libonensis* и *Mastogloia pseudexigua*. Высокая доля пресноводного бентосного вида *Lyrella lyra*, обнаруженного только в интервале 0,8–0,3 м, наряду с высокой долей алкалифильных (*Craticula cuspidata*, 14%) и мезогалобных (*Amphora commutata*, 7%) диатомей также характеризует обстановки мелководного опреснённого морского бассейна (лагуны). Типично морское осадконакопление выявлено только в верхней части разреза, в интервале 0,3–0,2 м на основе повышенной доли морских планктонных видов *Actinocyclus octonarius* (30%) и *A. octonarius* var. *tenellus* (4%), а также мезогалобного бентосного вида *Grammatophora macilenta* (17%).

На основе комплексного анализа сделан вывод о том, что отложения скважины на структуре Рыбачья, охарактеризованные палеонтологически, накапливались в палеоврезе. Вероятно, речной врез выработался в хвалынских отложениях во время раннеголоценовой мангышлакской регрессии Каспия и постепенно заполнялся голоценовыми и современными осадками. Стратиграфия на основе диатомей позволяет подробно проследить стадии заполнения палеовреза на шельфе Северного Каспия во взаимосвязи со стадиями новокаспийской трансгрессии.

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПАЛЕОГЕНОВЫХ СТОЛБЧАТЫХ СТРОМАТОЛИТОВ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ «КАМЫШИНСКИЕ УШИ»

С.Ю. Маленкина<sup>1</sup>, А.В. Иванов<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, maleo@mail.ru

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва, ivanovav@igras.ru

<sup>3</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов

Местонахождение расположено на северо-западной окраине г. Камышина Волгоградской области и представляет собой три возвышенности (две горы – так называемые «Уши» и третья – «Лоб», или «Шишанка»). Оно известно, прежде всего, как уникальный палеоботанический памятник природы ещё со времён Р.И. Мурчисона. В своё время А.В. Ивановым были обнаружены здесь стириолиты – кремнистые водорослево-бактериальные постройки, разновидность строматолитов. Летом 2022 г. в рамках комплексной научно-просветительской экспедиции «Флотилия плавучих университетов» нами были проведены исследования этой территории, подтверждающие наличие строматолитов в пределах одного «Уха» и «Лба», или «Шишанки». Светло-серые кварцевые пески, по которым сформировались кварцитовидные песчаники в виде неправильных тел, заключающие в себе строматолиты, имеют мощность 30–35 м и залегают пластообразно в пределах камышинской свиты, в которой также встречаются остатки растений камышинского комплекса (отпечатки листьев и обломки древесины). Камышинская свита с размытом залегает на отложениях сызранской свиты, в основании прослеживается слой гравийно-галечных базальных конгломератов мощностью 0,6 м с обилием зубов акул, и с размывом перекрывается толщей пород пролейской свиты.

На западном «Ухе» наблюдается рифовый массив по западной периферии и единичные столбы в других частях. Массив содержит многочисленные строматолитовые постройки, чётко выделяющиеся своим более тёмным цветом, нередко с ржаво-бурыми из-за ожелезнения оттенками, на фоне светлых песчаников. На «Шишанке» практически вся вершинная поверхность представляет собой единый рифовый массив, там наибольшее представительство и разнообразие форм. Чаще всего их можно отнести к морфологическому типу столбчатых неветвящихся строматолитов, реже попадаются ветвящиеся строматолиты, веерообразно расходящиеся (на западном «Ухе» высотой около 2 м и другие два на «Шишанке» – 0,5 м и около 2,5 м). Неветвящиеся строматолиты представляют собой субцилиндрические вертикальные столбики различного размера: редкие столбики диаметром первые сантиметры относительно невысокие, подавляющее большинство среднего размера – диаметром 10–20 см, не превышающие в высоту 1–1,5 м, и редкие единичные диаметром 30–50 см, высотой 1–2,5 м. Обычно столбики располагаются субпараллельно друг другу на расстоянии нескольких сантиметров один от другого. Сечения столбиков часто с чёткой слоистостью неравномерной толщины, подчёркнутой чередованием тёмных (ожелезнение) и светлых куполовидных слоев. Степень окварцевания может быть примерно одинаковой в строматолитах и вмещающих песчаниках, либо вмещающие окварцованы сильнее, ещё чаще наиболее окварцованы стенки, непосредственно примыкающие к строматолитам. Иногда очень заметен контраст плотности вмещающей породы, стенок и менее плотных строматолитовых столбиков – при выветривании они разрушаются несколько быстрее, образуя западины на поверхности скал. Более сильное окварцевание отчётливо выделяется более светлым цветом.

Размер частиц кварца в породе 0,2–1,7 мм, иногда наблюдаются признаки сортировки. Зёрна окатаны с сохранившимися следами угловатости. Тёмные разности песчаников насыщены рудными включениями. Выявлены преимущественно восстановленные формы железа, формы, сочетающие железо, хром и никель, а также медь и олово; в подчинённом количестве присутствуют окислы железа и сульфиды железа, мышьяка и меди, высока концентрация микроэлементов – Cr, Mo, V, W, Co, Ni.

## ГРАНИЦА СЕНОМАНА–НИЖНЕГО ТУРОНА В ЗАКАВКАЗСКОЙ МЕЖГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Х.Э. Микадзе<sup>1</sup>, Г.Н. Тлашадзе<sup>2</sup>, Н.Р. Лапачишвили<sup>3</sup>, Н.Д. Икошвили<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный музей Грузии, ин-т Палеобиологии, Тбилиси, xatmikadze@yahoo.com

<sup>2</sup>Грузинский технический университет, Тбилиси, g\_tlashadze@gtu.ge, nanaikoshvili5@yahoo.com

<sup>3</sup>Тбилисский государственный университет, Тбилиси, nucalapachi@gmail.com

Для анализа границы были изучены разрезы рек: Чанис-Цкали, Техури, Цачхура, Джихвела, Зварула, Сурамула, Шуагеле, Буджи. Тектонически изучаемые территории входят в Западную молласовую зону погружения и Центральную зону воздымания (Гамкрелидзе, 2000).

Сеноманские отложения Западной молласовой зоны погружения представлены буровато-серыми мергелями с редкими прослоями песчанистых мергелей. Верхняя часть сеномана – толстослоистыми, грубозернистыми глауконитовыми песчаниками с прослоями сильнопесчанистых глинистых известняков, что соответствует гумистаской свите (Гамбашидзе, 1979). В этих отложениях определены: *Inoceramus orbicularis*, *In. tenuis*, *In. crispis*, *Aucelina krasnopolski*, *Puzosia planulata*, *Mantelliceras mantelli*; виды наннопланктона: *Tetralithus obscurus*, *Eiffelithus turriseiffeli*, *Micula staurophora*; а также многочисленные мелкие планктонные фораминиферы (ПФ) из двух родов (*Muricohedbergella* и *Globigerinelloides*) и виды *Rotalipora cushmani*, *R. brotzeni*. В Центральной зоне воздымания сеноманский ярус сложен кварцево-глауконитовыми известковистыми песчаниками, песчанистыми и пелитоморфными известняками, песчанисто-карбонатными глинами, зеленовато-серыми тонкослоистыми туфопесчаниками, туфобрекчиями и мергелями. В слоях были определены: *Inoceramus crispis*, *In. tenuis*, *In. etheridgei*, *In. scalprum*, *In. virgatus*, *In. nipponicus*, *In. neocaledonicus*, *In. bohemicus*, *In. pictus*, *In. orbicularis*, *Acanthoceras rotomagense*, *Austenicerias austeni*; из мелких ПФ – *Clavihedbergella simplex*, *Globigerinelloides bentonensis*, *Gl. carseyi*, *Gl. ultramicra*.

Нижнетуронские отложения представлены пелитоморфными глинистыми известняками с прослоями мергелей, кремнистыми пелитоморфными мергелистыми известняками с красными и белыми кремнями, туфогенными песчаниками с прослоями известняков. В слоях определены *Inoceramus posidonomyaformis*, *In. labiatus*, *In. hercynicus*, а также ПФ *Whiteinella archaeocretacea*, *Dicarinella hagni*, *D. imbricata*, *Praeglobotruncana praehelvetica*, *Hedbergella hoelzli*, *H. galarovae*, *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Muricohedbergella planispira*, *M. delrionensis*, *Globigerinelloides bolli*, *Planoheterohelix globulosa*; и наннопланктон: *Tetralithus obscures*, *T. piramidus*, *Zigodiscus compactus*, *Eiffelithus eximius*, *Prediscospora cretacea* и др. Этот стратиграфический интервал соответствует квезанской свите (Гамбашидзе, 1979). В Центральной зоне воздымания нижнетуронский подъярус представлен светло-серыми известняками с глинистыми прослойками, с мергелями, мергелистыми известняками, песчанистыми и карбонатными глинами, глинистыми мергелями. Из макрофоссилий в них определяются: *Inoceramus hercynicus*, *In. labiatus*, *In. opalensis*, *In. stillei*, *In. striatoconcentricus*. Из ПФ – *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Praeglobotruncana praehelvetica*, *Whiteinella archaeocretacea*. Стратиграфический интервал сеноман – нижний турон в Дзирульском фациальном типе (Центральная зона воздымания) соответствует хандевской свите.

Таким образом, в гумистаской свите выделены слои по мелким ПФ *Murihedbergella*, которые соответствуют слоям с *Inoceramus orbicularis* и *Puzosia planulata* и датированы сеноманом. В квезанской свите выделена зона *Whiteinella archaeocretacea*, которая соответствует зоне *Inoceramus labiatus*. Возраст свиты определяется как нижний турон. В Центральной зоне воздымания хандевская свита датируется сеноманом – нижним туроном. Здесь зона *Helvetoglobotruncana helvetica* соответствует зоне *Inoceramus labiatus*.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О RHABDOCRINUS WRIGHT, 1944 (CRINOIDEA, ECHINODERMATA) ИЗ НИЖНЕГО КАРБОНА ПОДМОСКОВНОГО БАССЕЙНА

Г.В. Миранцев<sup>1</sup>, С.В. Гришин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, gmirantsev@gmail.com

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

Род *Rhabdocrinus* изначально был установлен по многочисленным экземплярам чашечек и их фрагментам из нижнего карбона Шотландии (Wright, 1944, 1950). Подмосковный представитель рода *Rhabdocrinus* – *R. vatagini* Arendt, 1962 до недавнего времени был известен лишь по единственному нецелому фрагменту чашечки, включающему в состав всего пять табличек (Арендт, 1962; Arendt, 2002). Голотип этого вида происходит из ныне полностью рекультивированного карьера «Игнатова Гора» на левом берегу р. Оки у г. Тарусы. Новые, существенно более полные находки, представленные чашечками и фрагментами крон, подтверждают правильность первоначального определения подмосковного материала как представителя рода *Rhabdocrinus*, а также показывают широкое распространение данного таксона в стешевском горизонте нижнего карбона Подмосковного бассейна (Московской, Тульской и Калужской областей).

Детальное изучение материала, собранного в ходе промывок, показало, что стеблевые фрагменты из стешевского горизонта Московской синеклизы, рассматриваемые в составе паратаконов *Unilineatocrinus* (col.) Dubatolova et Yeltyschewa, 1969, *Stukalinocrinus* (col.) Arendt, 2002, *Inclarocrinus* (col.) Arendt, 2002 и *Carinatocrinus* (col.) Arendt, 2002 являются соответственно фрагментами стеблей и циррусов *Rhabdocrinus*. На это указывает совместная повсеместная встречаемость стеблей и циррусов подобного типа и чашечек *Rhabdocrinus*, а также отсутствие фрагментов крон других крупных криноидей, имеющих столь же широкое и массовое распространение в данных местонахождениях, что позволяет рассматривать все таксоны как разные части одного организма. Кроме того, удалось проследить постепенный переход от одних морфотипов к другим и привязать циррусы к определённым стеблевым таксонам. Предварительный анализ стеблевых фрагментов в криноидных известняках стешевского горизонта показал, что их главными компонентами являлись стебли и циррусы *Rhabdocrinus*. Одна взрослая особь морской лилии после гибели продуцировала достаточно большой объём скелетных элементов, поскольку обладала крупным длинным стеблем (не менее двух метров в длину), а также относительно густорасположенными, массивными циррусами длиной до 40 см. Реконструированы палеоэкологические аспекты обитания *Rhabdocrinus*. Новые находки показывают, что более половины длины дистальных циррусов, по-видимому, при жизни были погружены в осадок. Отмечены прижизненные поселения мшанок *Fistulipora* на стеблях и циррусах *Rhabdocrinus*.

Авторы выражают благодарность руководителям и участникам Палеонтологического кружка при Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова за переданный материал по нижнекаменноугольным криноидеям. Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 23-24-00585, <https://rscf.ru/project/23-24-00585/>.

# **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИКЛОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО И ПЕДОСТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОДХОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ КАШИРСКОГО ГОРИЗОНТА ПЛАТФОРМЕННОГО БАШКОРТОСТАНА**

**Р.В. Мирнов**

ООО «РН-БашНИПИнефть», Уфа, [MirnovRV@bniipi.rosneft.ru](mailto:MirnovRV@bniipi.rosneft.ru)

Разрез каширского горизонта платформенного Башкортостана (юго-восточная часть Восточно-Европейской платформы) представлен циклически построенными карбонатными отложениями, к которым приурочены многочисленные залежи нефти. Стратиграфические границы каширского горизонта принимаются условно ввиду отсутствия достаточного количества кернового материала, а также из-за высокой доли прослоев доломитов в разрезе.

Детальное литологическое изучение кернового материала глубоких скважин на северо-западе Башкортостана позволило выделить элементарные циклиты, содержащие уровни субазрального перерыва и палеопочв. Идеализированный элементарный циклит каширского горизонта содержит пелитоморфно-шламовые известняки и кремнеизвестняки в подошве, которые вверх сменяются органогенно-обломочными известняками и микрокристаллическими доломитами, а в кровле содержат прослои палеопочв. Палеопочвы представлены бета-калькретами и долокретами с прослоями углистых глин. В их строении отмечается наличие образований *Microcodium* и ризолитов, а также высокомагнезиальных силикатов – сепиолитов, которые являются индикаторами аридного литогенеза. Отмечается их сходство с одновозрастными палеопочвами Подмосковья, детально изученными Т.В. Алексеевой, П.Б. Кабановым и др. За счёт наличия прослоев углистых глин, выраженных пиками гамма-активности на каротажных кривых, уровни палеопочв прослеживаются на сотни километров по латерали, что позволяет детально стратифицировать каширские отложения. Ввиду выдержанности литологического состава каширского горизонта, такая детальная стратификация имеет важное практическое значение и может быть использована при выборе интервалов испытания скважин.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА УСОНОГИХ РАКОВ (CIRRIPEDIA, THORACICA) В ЮРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ**

**А.А. Мироненко**

Геологический институт РАН, Москва, [paleometro@yandex.ru](mailto:paleometro@yandex.ru)

Усоногие ракообразные известны из палеонтологической летописи начиная с силура. Наиболее многочисленными и разнообразными среди современных и ископаемых усоногих являются надотряды *Acrothoracica* и *Thoracica*. Представители *Acrothoracica* не имеют твёрдого панциря и живут в своеобразных норках, которые сверлят в твёрдом субстрате. Для *Thoracica* характерно наличие панциря, состоящего из отдельных пластинок, выполненных из карбоната (у некоторых древних форм из фосфата) кальция, взрослые особи *Thoracica* живут, прикрепившись к различным твёрдым субстратам. В ископаемом состоянии хорошо сохраняются норки *Acrothoracica* и разрозненные пластинки, а иногда и целые панцири *Thoracica*.

В юре усоногие были распространённым компонентом морских экосистем. Известны находки панцирей *Thoracica*, живших на раковинах аммонитов, из келловея Великобритании, особенно многочисленны такие находки в кимеридже и титоне Германии. Из юрских отложений России были известны находки конических структур, внешне сходных с панцирями некоторых усоногих и получивших название *Probalanus* (Боголю-

бов, 1925; Герасимов, 1955), однако в настоящее время показано, что это минеральные образования, формировавшиеся в стенке раковины аммонитов (Hoffman et al., 2019). Также из юры Центральной России известны многочисленные сверления *Acrothoracica* (Герасимов, 1969), расположенные на рострах белемнитов. Такие сверления принято относить к ихнотаксонам *Zapfella* и *Rogerella*. Но находки панцирей или даже отдельных табличек усонюгих из юры Центральной России до сих пор не описывались.

В 2021 г. среди фрагментов аммонитов, которые передал автору палеонтолог-любитель А.Ю. Корчинский, оказался образец с целой колонией усонюгих раков. Колония была обнаружена на фрагменте аммонита *Craspedites fragilis*, найденного в верхней юре (волжский ярус, верхневолжский подъярус, нижняя часть зоны *Kachpurites fulgens*) в Москве на территории Кунцевского (Филёвского) парка. Усонюгие раки жили на вентральной части предпоследнего оборота раковины аммонита, имевшего диаметр около 3 см, и в ходе роста раковины были замурованы под её жилой камерой. Благодаря тому, что жилая камера заполнилась осадком, впоследствии затвердевшим, панцири усонюгих сохранились на её дорсальной поверхности, в то время как фрагмокон, оставшийся пустым, оказался разрушен. Колония усонюгих невелика по размерам: всего 5×5 мм, однако содержит около 30 особей длиной до 2 мм.

На полученных с помощью СЭМ снимках хорошо видна ножка (педункул), которой усонюгие крепились к раковине аммонита, её наличие свидетельствует о принадлежности данных усонюгих к подотряду *Lepadomorpha* (морские уточки). К сожалению, более точное таксономическое определение затруднительно в силу нескольких причин. Во-первых, панцири видны изнутри, и покрыты слоем апатита, что делает невозможным изучение их скульптуры. Во-вторых, нет уверенности в том, что это взрослые особи. Систематика лепадоморф строится на форме и числе табличек капитула, которые постепенно появляются в ходе онтогенеза (Друщиц, Зевина, 1969). Судя по наличию латералий (*urrag latus*) и отсутствию образующихся позже табличек, эти усонюгие могут принадлежать к роду *Neolepas*, известному с ранней юры до современности. Однако малые размеры и преждевременная гибель этих ракообразных при обрастании их колонии раковиной аммонита заставляют предполагать, что это могут быть ювенильные особи, у которых ещё не сформировался полный набор табличек. Также нельзя исключать возможность того, что это взрослые особи нового рода, возникшего путём педоморфоза и утратившего часть табличек, имевшихся у предковых форм. Такие случаи известны в эволюции усонюгих (Gale, 2019).

## КОМПЛЕКСЫ ФОРАМИНИФЕР ИЗ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРЫ КУЛЯБА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КРЫМ)

**Н.О. Митрофанова**

Геологический институт РАН, Москва

Разрез горы Куляба близ села Курское располагается в центральной части предгорного Крыма. Разрез представлен чередованием мергелей и известняков различной плотности, мощность его составляет 45 м. Таксономический состав комплексов фораминифер имеет сходство с таковыми Восточно-Европейской платформы и позволяет установить возраст вмещающих пород. С самого основания разреза, с обр. 2, присутствуют раковины бентосной формы – *Falsoplanulina mariae* (Jones), которая является видом-индексом верхней зоны верхнего маастрихта (Беньямовский, 2008). Наряду с богатым комплексом бентосных фораминифер (БФ) в описываемых отложениях присутствуют также планктонные фораминиферы (ПФ) с многорядными спирально-винтовыми раковинами *Pseudotextularia elegans* (Rzehak), что позволяет выделить здесь одноимённые слои (Кобаевич, 2011).

В целом среди ПФ определено 36 видов. В образцах их среднее количество составляет 9 видов. Ведущая роль принадлежит таксонам со спирально-конической килеватой раковиной (*Globotruncana arca*, *G. ventricosa*, *Globotruncanita stuarti*), а также с бескилевой рода *Rugoglobigerina*, содержание которых меняется от 31,8% (обр. 8), 40,3% (обр. 6) до 90,5% (обр. 20), 94,7% (обр. 13), 94,8% (обр. 27), достигая своего максимального значения в верхней части разреза. Виды со спирально-винтовой раковиной являются следующей по встречаемости группой. Их содержание варьирует от 5,1% (обр. 27) до 37,5% (обр. 12) и 42,3% (обр. 18). Они представлены как двурядными раковинами рода *Heterohelix*, так и многорядными – родов *Planoglobulina* и *Pseudotextularia* (обр. 2, 3, 7, 8, 11, 15, 18). Самая малочисленная группа характеризуется спирально-плоскостными представителями рода *Globigerinelloides*. Их количество меняется от 4,3% (обр. 2), 4,8% (обр. 10) до 19,8% (обр. 8), 22,6% (обр. 5).

Среди ПФ удалось выявить 3 группы таксонов, которым для осуществления полного жизненного цикла необходима разная глубина (Горбачик и др., 1996; Копаевич, 2011; Hart, Bailey, 1979; Leckie, 1989). «Мелководные формы» (EWF, или эпиконтинентальная морская фауна) в процессе жизненного цикла осваивают только эуфотическую зону. Это морфотипы мелких размеров, с шаровидными камерами, с тонкой слабокульптированной стенкой. К ним относятся представители рода *Heterohelix*, мелкие *Globigerinelloides*. «Переходным формам» (SWF, или мелководная морская фауна) для осуществления полного жизненного цикла необходим интервал глубины 50–100 м. Они представлены более крупными экземплярами родов *Rugoglobigerina*, крупными *Globigerinelloides* и некоторыми видами рода *Globotruncana*. Для «глубоководных форм» (DWF, или глубоководная морская фауна) требуется глубина более 150 м. Это морфологически сложные особи с протяжённым жизненным циклом, с сильнокульптированной стенкой. К ним относятся представители родов *Globotruncanita*, *Gansserina*, *Pseudotextularia*, *Planoglobulina* и большинство *Globotruncana*. Для всего разреза характерно преобладание глубоководных морфотипов (60,5%). Однако в разрезе присутствуют переходные (15,5%) и мелководные таксоны (22,2%) Это может свидетельствовать о переходе глубины бассейна от шельфа в сторону континентального склона (от 150–200 м).

Работа выполнена по теме госзадания ГИН РАН, № 0114-2021-0003.

## ИХНОФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И НОВАЯ МОДЕЛЬ ОСАДКОАКОПЛЕНИЯ ТЕРРИГЕННОЙ ТОЛЩИ ДЕВОНА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА

Д.Н. Мифтахутдинова<sup>1</sup>, В.В. Силантьев<sup>1,2</sup>, М.Ф. Валидов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>2</sup>Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в г. Джизаке, Узбекистан

Изучение следов жизнедеятельности (ихнофоссилий) и биогенных текстур (биотурбации) из терригенной толщи девона Южно-Татарского свода (ТТД), проведённое в 2021–2022 гг., значительно дополнило геологические данные и позволило предложить новую модель осадконакопления ТТД.

ТТД представлена переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов, участками сильно биотурбированных, содержащих прослой с окаменелостями и ихнофоссилиями морского происхождения (Мифтахутдинова, Силантьев, 2022). Литологические, седиментологические, ихнологические и палеонтологические особенности пород позволили выделить в ТТД пять типов разреза, отличающихся соотношением песчаного и глинистого материала. Глинистый тип разреза (песчаность 0–10%) представлен преимущественно аргиллитами; биотурбация слабая. В некоторых прослоях встречаются



конодонты, сколекодонты, тентакулиты, лингулы, двустворки, конхостраки, слоевища водорослей, миоспоры, копролиты, редкие ихнофоссилии *Lingulichnus* и *Arenicolites*. Алеврито-глинистый тип разреза (песчанность 10–30%) представлен тонким переслаиванием аргиллитов и алевролитов («ритмитами») с прослоями алевролитов; биотурбация средняя. Встречаются редкие чешуйки панцирных рыб, двустворки, конхостраки. Ихнофоссилии – ходы *Palaeophycos*, *Planolites*, *Spiriphyton* и *Zoophycos*. Переходный тип разреза (песчанность 30–40%) сложен преимущественно алевролитами; биотурбация высокая. Окаменелости обычно отсутствуют; ихнофоссилии – *Arenicolites*, *Scolicia*, *Skolithos*, *Chondrites*, *Palaeophycos* и *Planolites*. В алеврито-песчаном (песчанность 40–60%) и песчаном (песчанность 60–100%) типах разреза фоссилии представлены единичными чешуйками рыб и фрагментарным растительным детритом, ихнофоссилии – ходами *Skolithos*. Биотурбированы лишь отдельные прослои песчаников.

Предлагаемая новая модель осадконакопления ТТД предполагает, что формирование осадков происходило в условиях среднего шельфа морского бассейна, на большом отдалении от берега. Сильные вдольбереговые течения перераспределяли материал, поступающий с суши. Дно бассейна представляло собой относительно ровное плато, в разных участках которого происходило одновременное накопление песчаного и глинистого материала в разных пропорциях, зависящих от гидродинамики. Песчаные подводные тела формировались сильными течениями. Глины откладывались на участках дна, защищённых от течений. Осадки «переходного» типа – песчано-алеврито-глинистые – накапливались в промежуточных условиях. Накопление осадков происходило во время трансгрессии морского (в разной степени опреснённого) бассейна; регрессия моря приводила к эрозии и уничтожению уже сформированных осадков. Песчаные и алеврито-песчаные хорошо сортированные осадки формировали положительные формы рельефа морского дна, образуя обширные системы. Эти осадки могут рассматриваться как автохтонные подводные песчаные валы. В подводных ложбинах, образованных поперечными течениями (со стороны берега в сторону моря), формировались плохо отсортированные аллохтонные осадки, принесённые с суши (Силантьев и др. 2022).

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ЭОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО НАННОПЛАНКТОНУ В РАЗРЕЗЕ ПО р. ПСЕКУПС (ЗАПАДНЫЙ КAVKAZ)

В.А. Мусатов

АО «НВНИИГТ», Саратов, dr.musatov@yandex.ru

В октябре 2022 г. отобрана коллекция (63 образца) из эоценовой части разреза по р. Псекупс, г. Горячий Ключ. Начало отбора в 970 м ниже по течению от пешеходного моста через реку в районе скалы «Петушок» – 44°37'51,7" с.ш., 39°05'50,33" в.д., окончание отбора через 270 м ниже по течению, у водомерного поста на ул. Т.Г. Шевченко – 44°37'59" с.ш., 39°05'56" в.д.). Образцы отобраны с шагом 3–4 м, на заметных границах – через 0,2–0,5 м. Образец 63 отобран в 75 м ниже по течению от водомерного поста.

В разрезе выделяется несколько пачек. Пачка 1. Мощная флишоидная пачка, сложенная алевро-глинистыми, слабо известковистыми, тёмно-серыми породами (обр. 1 из кровельной части). Выделен обеднённый комплекс, включающий: мелкие ретикулофенестры, *Nannotetina cristata*, *Chiasmolithus solutus*, *Pemba basquense*, *Neococcolithes dubius*, *Discoaster binodosus*, *D. septemradiatus*, *Helicosphaera lophota*, *H. bramlettei*, *Sphenolithus moriformis*, *Campylosphaera dela*, *Coccolithus pelagicus*, *C. formosus*. Видовой состав характерен для зоны CNE8 начала лютетского яруса. Пачка 2. По неясно выраженной границе залегают сходные алевро-глинистые породы, несколько более светлые, чем в пачке 1 (обр. 2–22). Выделены значительно обеднённые комплексы

сы, включающие, помимо приведённых выше видов, *Nannotetrina fulgens*, *N. alata*, *Sphenolithus spiniger*, характерные для основания зоны CNE9 нижней части лютетского яруса. Выше (обр. 23–31) комплекс обогащается, появляются *Blackites pseudomorionum*, *Nannotetrina pappii*, *Holodiscolithus macroporus*, *Lophodolithus mochlophorus*, *Scyphosphaera interstincta*, *Ellipsolithus lajollaensis*, *Chiasmolithus grandis* и др., что позволяет отнести данную часть разреза к верхней половине зоны CNE9. Пачка 3. По достаточно отчётливому контакту (зона контакта на перекате), залегают глины сильно известковистые и мергели зеленовато-серые, вверх по разрезу светло-зеленовато-серые (обр. 32–59). Комплексы наннопланктона весьма богаты и представлены *Pletolithus gigas*, *P. mutatus*, *Sphenolithus furcatolithoides*, *Blackites globosus*, *Chiasmolithus expansus*, *Orthozygus aureus*, *Scyphosphaera tercisensis*, *Pontosphaera versa*, *Pontosphaera distincta*, *Holodiscolithus solidus* и др., что позволяет уверенно отнести данную часть разреза к зоне CNE10 средней части лютетского яруса. Пачка 4. Мягкие, более тёмные, чем предыдущие, зеленовато-серые мергели (обр. 60–62). Комплексы включают: *Discoaster lodoensis* (уродливые формы), *D. wemmelensis*, *Coccolithus crassus*, *Toweius gammation*, *Blackites morionum*, *B. spinosus*, *Chiphragmalithus calathus*, *Helicosphaera lophota*, редкие *D. sublodoensis*, *D. kuepperi*, *T. magnicrassus*, *Chiasmolithus expansus*, что соответствует верхней части зоны CNE5 – нижней части зоны CNE6 терминального ипра. Образец 63 отобран в 75 м ниже по течению из пачки 5, сложенной глинами тёмно-серыми, алевролитистыми, слабо известковистыми. Комплекс наннопланктона включает редкие мелкие ретикулофенестры, *Nannotetrina fulgens*, *N. cristata*, *Chiasmolithus solitus* и др., что позволяет отнести данную пачку к зоне CNE9 основания лютета и сопоставить её с пачкой 2 описанного разреза.

Изученные комплексы наннопланктона позволяют достоверно выделить отложения верхней части ипрского яруса и нижней-средней части лютетского яруса. Между образцами 59 и 60 предполагается тектоническое нарушение, вследствие чего на более молодых отложениях середины лютетского яруса (пачка 3) залегают более древние породы верхней части ипрского яруса (пачка 4) и основания лютетского яруса (пачка 5). Граница между ипрским ярусом раннего эоцена и лютетским ярусом среднего эоцена предполагается между кровлей мергелей пачки 4 и основанием глин пачки 5.

## ПРИЗНАКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНОДОНТОВ РОДА ICRIODUS

**В.М. Назарова**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Икриодусы – это девонские конодонты, от которых в ископаемом состоянии сохраняются конодонтовые элементы, т.е. фосфатные зубовидные образования. Они имеют платформу, на которой расположены 3 продольных ряда зубчиков. Обычно средний ряд длиннее боковых, и его выступающая часть называется свободным рядом (Назарова, 1997). На обратной стороне платформы находится обширная базальная полость, характерная для всех представителей семейства икриодонтид. Род *Icriodus* Branson et Mehl, 1938 включает от 50 до 100 видов (по разным оценкам и в зависимости от того, как понимать объём этого рода). Многие из этих видов очень сходны между собой. По-видимому, для икриодусов некоторые планы строения оказались предпочтительными, и они возникали в эволюции рода неоднократно в разное время и в разных филогенетических ветвях, что затрудняет определение видов и понижает стратиграфическое значение группы.

Проблемы идентификации могут возникать на разных уровнях. Например, есть икриодонтиды, поверхность платформы которых очень похожа на таковую Раэлементов других конодонтов. Однако платформенные элементы икриодонтид это

не Pa, а I-элементы. В эволюции они происходят не от Pb-элементов, а от сросшихся вместе конических, поскольку других элементов в аппарате икриодонтид нет. Следы этого эволюционного преобразования сохраняются на нижней стороне I-элементов в виде цепочки конических углублений (Назарова, 2017), что позволяет отличить их от платформенных элементов других конодонтов, где такое углубление только одно.

Родовые признаки икриодонтид довольно чёткие – число продольных рядов зубчиков на платформе (один или три), наличие боковых отростков, отходящих от платформы (одного или двух); место присоединения этих отростков и их направление; число рядов зубчиков в них и др. Тем не менее, в редких случаях эти признаки становятся неочевидными. Например, когда платформа слишком узкая, число продольных рядов зубчиков определяется неоднозначно. Здесь может помочь понятие свободного ряда, которого у однорядных форм не может быть в принципе, а у трёхрядных эта часть будет отличаться, даже если платформа с тремя рядами сужена до одного (Назарова, 2011). Такой признак, как тип формирования поперечных рядов (бугорковый или гребенчатый) (Назарова, 2015), может быть применён для видов, у которых боковые отростки редуцированы или трудно отличимы от свободного ряда. Также этот признак может быть использован и для идентификации так называемых пелекигнатусовых «икриодусов» – полифилетической группы, виды которой в разное время независимо происходили от разных представителей однорядного рода *Pelekysgnathus*. Для них характерен особый тройниковый тип формирования поперечных рядов, однако он установлен ещё не у всех представителей (Назарова, 2015).

Для определения видов *Icriodus* s.s. наиболее важным признаком является свободный ряд – число и высота зубчиков в нём, форма и размер главного зубца. Число зубчиков в боковых рядах также имеет значение, хотя оно и меняется на протяжении роста конодонтового элемента. Поэтому всегда лучше располагать экземпляры в онтогенетическом порядке, чтобы было видно, как закладываются, изменяются или сохраняются признаки по мере роста. Зубчики на платформе могут располагаться либо в шахматном порядке, либо поперечными рядами, либо иметь оба типа расположения. Наличие перемычек между зубчиками тоже может быть важным признаком. А вот то, что прежде всего бросается в глаза при осмотре элемента – форма платформы, как и форма базальной полости – имеет лишь вспомогательное значение. В связи с этим наиболее подходящими ракурсами для изучения икриодусов являются виды со стороны поверхности платформы и сбоку.

## **ЗНАЧЕНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ШЕЛЬФОВЫХ ОСАДКОВ ВОСТОЧНОЙ АРКТИКИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В ГОЛОЦЕНЕ**

**О.Д. Найдина**

Геологический институт РАН, Москва, onaidina@gmail.com

В полярных регионах, особенно на шельфе арктических морей, наиболее заметны последствия изменения глобального климата. Антропогенная причина современного потепления подразумевает увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере, сильный парниковый эффект от метана, быстрое повышение температуры воздуха за полвека вне зависимости от природных процессов. По данным океанологов, современные ледники тают, и процесс повышения уровня Мирового океана, вызванный ростом глобальных температур, необратим. Подобные, но природные изменения климата происходили неоднократно в истории Земли. Значительные колебания температуры воздуха регистрируются и в голоцене, знаменующем начало современного межледниковья, начавшегося около 11720 лет назад. Палинологические записи, полученные по кернам донных осад-

ков моря Лаптевых, позволили реконструировать палеосреду и палеоклиматические параметры данного региона в голоцене. Возраст изученных осадков определён методом акселераторной масс-спектрометрии ( $AMS^{14}C$ ) по биогенному кальциту раковин фораминифер и остракод (Vauch et al., 1999).

На основании спорово-пыльцевого анализа илистых осадков из нескольких колонок с внутреннего шельфа на северо-востоке моря Лаптевых удалось реконструировать эволюцию растительности и условий на прилегающей к морю части Восточной Сибири. Полученные данные показали, что распространение лесотундр из *Picea*, *Pinus*, *Larix*, *Salix*, *Betula*, *Alnus* на севере Якутии началось около 7 тыс. лет назад и вплоть до 5,5 тыс. лет лесотундры были доминирующим компонентом растительного покрова. Климатические условия в этот период были более тёплые, чем современные и температура воздуха самого тёплого летнего месяца на севере Якутии могла превышать современную на 3 °С. Температурный фон изменялся неоднократно – при понижении температуры воздуха развивались тундровые ландшафты.

В конце голоцена смена растительности и условий происходили более быстро и часто. Общее похолодание климата во вторую половину голоцена включало серию похолоданий и потеплений в пределах единой тундровой зоны. Среднеиюльские температуры воздуха были выше современных на 1–2 °С (Найдина, 2014, 2016). Потепление в конце голоцена на побережье удалось сопоставить с появлением в изученных морских осадках планктонных фораминифер вместе с термофильной пылью, свидетельствующих о проникновении на внутренний шельф тёплых трансформированных вод из Атлантики.

Работа выполнена по теме государственного задания Геологического института РАН.

## **ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫЕ ПАЛЕОПОЧВЫ ПРИУРАЛЬЯ: НОВЫЕ ДАННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ**

**С.В. Наугольных**

Геологический институт РАН, Москва, [naugolnykh@list.ru](mailto:naugolnykh@list.ru)

Комплексное изучение плейстоценовых отложений среднего Приуралья в контексте поисков палеопочвенных профилей различного генезиса, позволило найти несколько палеопочв (FPS-профилей), обладающих большим потенциалом для палеоклиматических и палеогеографических реконструкций. Во многих случаях палеопочвенные профили связаны с находками палеолитического инвентаря, что делает их ценными георхеологическими объектами. В настоящем сообщении автор рассматривает три таких профиля: Новоильинский палеопочвенный профиль, расположенный в верхнеплейстоценовых отложениях, обнажающихся на правом берегу р. Камы (Пермский край, 400 м ниже п. Новоильинский); палеопочвенный профиль, получивший условное название FPS-Экопарк (по расположенному недалеко жилищному кооперативу «Экопарк» Мотовилихинского района г. Перми), обнаруженный в плейстоценовых отложениях, обнажающихся по правому берегу р. Камы в 1,5 км выше Коммунального моста в г. Перми; разрез Холодный лог, расположенный на северо-западной окраине г. Красноуфимск (Свердловская область).

Самый молодой по возрасту палеопочвенный профиль был обнаружен в уступе цокольной террасы правого берега р. Камы ниже п. Новоильинский. Эта палеопочва располагается между перекрывающими и подстилающими её пачками лёссовидных супесей и суглинков. Мощность палеопочвенного профиля меняется в пределах обнажения 10–12 см. Профиль разбит вертикальными клиновидными морозобойными трещинами. Из генетического горизонта А с помощью применения разработанной автором методи-

ки «Трёх фильтров» были выделены разнообразные микробиоморфы, среди которых доминируют фитолиты цилиндрической формы, характерные для однодольных растений, образующих луговую или степную растительность. Возраст этой палеопочвы условно определён как позднплейстоценовый. Возможно, новоильинская палеопочва стратиграфически соответствует трубчевской палеопочве Восточно-Европейской платформы (16500 лет назад, эпизод потепления Ласко).

Лёссовидные супеси и суглинки, предположительно, среднеплейстоценового возраста, включают палеопочвенный профиль, обнажающийся в разрезе четвертичных отложений по правобережью р. Камы выше Коммунального моста. Гипсометрически выше этого разреза располагаются эоловые дюнные отложения поздневалдайского (осташковского) возраста. Органика горизонта А палеопочвенного профиля FPS-Экопарк полностью замещена гидроокислами железа. В профиле наблюдаются многочисленные корневые остатки (ризокреции) травянистых высших растений, замещённые гидроокислами железа (лимонитом). С палеопочвенным профилем ассоциативно связаны находки окремнённых мергелей и кремней с признаками обработки человеком среднего палеолита.

В разрезе Холодный лог обнажены четыре палеопочвенных профиля, разделённых пролювиальными отложениями. Предположительно, с нижним из палеопочвенных профилей связаны находки ископаемых остатков плейстоценовой мегафауны (*Mammuthus primigenius* Blumenbach, *Bison priscus* (Bojanus), *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach), *Equus ferus* Boddaert), а также палеолитического инвентаря (подъёмный материал).

#### **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ РАКОВИН БЕНТОСНЫХ ФОРАМИНИФЕР В ПОВЕРХНОСТНЫХ ОСАДКАХ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ И ПРИЛЕГАЮЩЕГО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО СКЛОНА**

**Е.А. Овсепян<sup>1</sup>, Я.С. Овсепян<sup>2</sup>, Н.О. Митрофанова<sup>2</sup>, М.А. Зенина<sup>1</sup>, Я. Джин<sup>3</sup>, Т. Рин<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, [eovsepyan@ocean.ru](mailto:eovsepyan@ocean.ru)

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва

<sup>3</sup>Корейский полярный научно-исследовательский институт, Инчхон, Республика Корея

Изучение биоразнообразия голоценовых комплексов бентосных фораминифер (БФ) было проведено в поверхностных осадках гидрологически и геохимически контрастных западной и северо-восточной частей Восточно-Сибирского моря. В западной части моря материал был отобран драгой с глубин 7–22 м в ходе экспедиции НИС «Иван Киреев» в 2004 г. В северо-восточной части бассейна и на континентальном склоне пробы были получены с помощью мультикорера в более широком диапазоне глубин (37–1351 м) в 2018 и 2019 гг. в рейсах НИС «Араон». Для отделения «живых» на момент отбора особей от мёртвых экземпляров все отобранные пробы были зафиксированы спиртовым раствором бенгальского розового.

В западной части моря комплексы БФ представлены, в основном, «живыми» секреционно-известковыми раковинами и характеризуются низким видовым разнообразием. Исключение составляют сообщества Новосибирской отмели, где доля агглютинирующих форм увеличивается до 50%. Основными видами в комплексах БФ являются *Elphidiella groenlandica*, *Elphidium clavatum*, *E. incertum* и *Haynesina orbiculare*. Такой видовой состав сообщества соответствует таксономическому составу комплекса внутреннего опреснённого шельфа, выделенного ранее для Карского моря (Polyak et al., 2002). В результате применения статистических анализов было выделено четыре области с разным соотношением доминирующих видов, которые сменяют друг друга в зависимости от степени удаления от устья р. Индигирки.

В северо-восточной части моря, так же как и в западном сегменте, в изученных комплексах доминируют окрашенные («живые») экземпляры (61–99%). Малое количество мёртвых раковин свидетельствует о крайне неблагоприятной среде для захоронения карбонатных остатков и быстром разрушении агглютинирующих раковин БФ после гибели организмов в изученных районах. На среднем шельфе (глубина отбора 37–60 м), был обнаружен обеднённый комплекс БФ, в котором преобладают виды с агглютинированной раковиной, среди них *Ammotium cassis*, *Textularia torquata*, *Reophax scorpiurus*, *Eggerella advena*. На станциях с внешнего шельфа и верхнего континентального склона (глубина 65–370 м) биоразнообразие увеличивается за счёт появления агглютинирующих видов *Spiroplectammina biformis*, *Adercotryma glomerata*, *Cribrostammoides crassimargo*, *C. subglobosus*, *Trochammina nana*, предпочитающих нормально-морские условия. На самой глубоководной станции (1351 м) встречены типично-морские виды *Cibicoides wuellerstorfi*, *Oridorsalis tener*, *Ioanella tumidula*, *Cassidulina neoteretis*, а также множество раковин планктонных фораминифер *Neogloboquadrina pachyderma sin.*

В результате изотопно-кислородного анализа, проведённого в раковинах вида *Elphidiella groenlandica*, выявлены пониженные значения  $\delta^{18}\text{O}$  для западной части моря и повышенные величины для северо-восточной области. Такие различия, вероятно, обусловлены устойчивым доминированием тёплых опреснённых вод в западном сегменте бассейна и холодных солёных вод в северо-восточной области моря.

Исследование выполнено по проекту РНФ, № 22-27-00566.

#### КОМПЛЕКСЫ МИКРОФАУНЫ МИКУЛИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА В РАЗРЕЗЕ БЫЧЬЕ-2 (СЕВЕРО-ВОСТОК БЕЛОМОРСКОГО РЕГИОНА)

Я.С. Овсепян<sup>1</sup>, Е.Е. Талденкова<sup>2</sup>, О.В. Руденко<sup>3</sup>, А.Ю. Степанова<sup>4</sup>, Х.А. Баух<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, yaovsepyan@yandex.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>3</sup>Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орёл

<sup>4</sup>A&M Университет Техаса, США

<sup>5</sup>Институт Альфреда Вегенера, Германия

Разрез Бычье-2 на р. Пёза (Мезенский район, Архангельская обл.), расположенный в 5 км вниз по течению от ранее изученного разреза Бычье-1 около одноимённой деревни (Девятова, 1982; Grösfjeld et al., 2006), позволяет проследить изменения окружающей среды на северо-востоке Белого моря от конца московского (заальского) оледенения до окончания существования морского бореального палеобассейна, соответствующего началу микулинского (эемского) межледниковья. Для морских отложений бореальной трансгрессии мощностью 455 см выделено семь палинозон, использованы методы корреляции и событийной палиностратиграфии с разрезами Северной Европы. С помощью палеоэкологического анализа комплексов бентосных фораминифер и остракод выделяется пять экозон, по которым реконструируются этапы развития бассейна во временном интервале между ~131 и ~119,5 тыс. лет назад.

На исходе московского оледенения в Беломорском регионе произошло быстрое затопление переуглублённого шельфа под действием эвстатического подъёма уровня моря и всплывтия расположенного на шельфе ледника. Подавляющее большинство видов бентосных фораминифер, присутствующих в разрезе Бычье-2, являются типичными обитателями шельфов арктических морей. Среди массовых видов к более мелководной фауне, переносящей опреснение, относятся фораминиферы семейства *Elphidiidae*, а к глубоководной – представители семейства *Cassidulinidae*. По видовому составу

микрофауны разрез коррелируется с позднеплейстоценовыми отложениями Кольского полуострова, Зимнего берега Белого моря, бассейнов рр. Онеги и Мезени (Абрукина, Красильникова, 1972; Гудина, Евзеров, 1973; Брынов и др., 1981; Korsakova, 2009), а также с казанцевскими слоями Западной Сибири (Гудина, 1969).

В раннемикулинское время происходило постепенное углубление бассейна и увеличение морского влияния, однако видов-индикаторов влияния атлантических вод среди фораминифер в разрезе Бычьё-2 не обнаружено. К числу более тепловодных элементов можно отнести только *Elphidium williamsoni* и *Trifarina angulosa*, которые появляются в верхней части разреза. Вероятно, район северо-восточной части современного Белого моря находился в стороне от основного пути распространения вод атлантического течения. В литературе для Кольского полуострова реконструируются более тепловодные условия, которые связываются с атлантическим влиянием. Однако комплексы фораминифер включают в себя виды, чьи экологические предпочтения и систематика в настоящее время являются дискуссионными.

Регрессия в регионе началась рано, около 130 тыс. лет назад, что свидетельствует об опережающем гляциоизостатическом поднятии территории по отношению к экваториальному подъёму уровня моря. С этим связано развитие прогреваемых летом мелководий, на которых расселялись мелководные остракоды, характерные в настоящее время для Балтийского моря.

Работа выполнена в рамках проекта РНФ, № 22-27-00324.

**НОВАЯ НАХОДКА ФОССИЛИЗИРОВАННЫХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ  
В РАКОВИНЕ БРАХИОПОДЫ *PARYPHORHYNCHUS BADURA*  
(ОТРЯД RHYNCHONELLIDA) ИЗ ФАМЕНА КАЗАХСТАНА**

**А.В. Пахневич**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисьяка РАН, Москва, [alvpb@mail.ru](mailto:alvpb@mail.ru)  
Объединённый институт ядерных исследований, Дубна

Фоссилизированные мягкие ткани в раковинах брахиопод были неоднократно описаны у кембрийских представителей (Holmer, Caron, 2006; Zhang et al., 2006; Hu et al., 2010). Были они обнаружены и у силурийского вида *Bethia serraticulma* (см. Sutton et al., 2011). Все брахиоподы происходят из лагерштеттов. Подробный обзор этих находок можно увидеть в статье автора (Пахневич, 2018). Там же впервые был описан случай фоссильзации лофофора в раковине брахиоподы *Sharovaella mirabilis* (отряд Rhynchonellida) из фаменских отложений Закавказья. Примечательно, что эта раковина является голотипом вида. Данный пример можно рассматривать как уникальный случай обнаружения в одной из 440 исследованных раковин фоссилизированных мягких тканей. Закрытая раковина брахиоподы стала микролагерштеттом. Внутри неё сложились условия с дефицитом или отсутствием кислорода, что повлияло на замедление разложения мягких тканей лофофора. В дальнейшем он был замещён минералам железа. В остальных проанализированных раковинах брахиопод-ринхонеллид были обнаружены только признаки возможного замещения фрагментов мягких тканей, например, симметричные контрастные включения на концах круп, на замочных пластинах, в зубных ямках.

Новая находка замещённых мягких тканей в раковине брахиоподы подтверждает вывод, что в раковине могут сформироваться условия микролагерштетта. Раковины изучались с помощью рентгеновского микротомографа Skyscan 1172 (ПИН РАН). При изучении коллекции типовых экземпляров брахиопод отряда Rhynchonellida, описанных Д.В. Наливкиным, в ЦНИГРмузее им. Ф.Н. Чернышева (всего 169 раковин) обнаружена раковина брахиоподы *Paryphorhynchus badura* (№ 284/4261) с симметричными кон-

трастными структурами в районе замочного сочленения створок. Они располагаются на расстоянии 1,6 и 1,81 мм от макушки брюшной створки, поскольку раковина незначительно деформирована. Так как структуры отличаются по контрастности от раковины и вмещающей породы, значит они замещены минералом, содержащим химический элемент(-ы) с большим атомным номером. Их химический состав не установлен. По расположению контрастные структуры более всего похожи на зубные пластины, но в отличие от них располагаются иначе относительно стенок макушки. Зубные пластины у данного вида располагаются рядом со стенками макушки брюшной створки или срastaются с ними. Контрастные включения проходят от зубных пластин к раздельным замочным пластинам в спинной створке, но не ясно, соединяются ли с ними. По положению являются фоссилезированными мускулами-аджусторами или иными опорными структурами, например, связками, поддерживающими ножку. Иные мягкие ткани не сохранились, хотя во вмещающей породе есть контрастные включения в области расположения круп. Также два симметричных тяжа проходят по стенке макушки брюшной створки от самого кончика. Каким структурам они соответствуют, пока неясно. Была установлена принадлежность вида к роду *Eoparaphorhynchus Sartenaer, 1961*.

Таким образом, описан ещё один случай фоссилезации мягких тканей в раковине брахиоподы. Это поможет реконструировать положение ножки этих животных. Предложено новое понятие «микрoлагерштетт».

## **СОСТОЯНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ ЗВЕНИГОРОДА**

**А.В. Пахневич**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, [alvpb@mail.ru](mailto:alvpb@mail.ru)

В июне 2020 г. в окрестностях г. Звенигород было обследовано местонахождение четвертичной флоры и фауны. Первоначально оно было описано в 1955 г. студентами второго курса геологического факультета МГУ С.В. Мейеном и А.Н. Соловьёвым. Описание разреза и комплекса флоры и фауны было представлено в виде рукописи. В кратком изложении она была опубликована в журнале «Московский университет» (Мейен, Соловьёв, 1955) и Бюллетене МОИП, Отдел Геологический (Мейен, 1956). Авторы описания упоминали, что ими было обнаружен разрез мощностью 2–3 м и протяжённостью несколько десятков метров, в котором преобладал слой известковых туфов. В них были обнаружены отпечатки листьев деревьев *Salix aurita*, *S. livida*, *Betula verrucosa*, а также печёночников. Среди фауны указываются наземные и пресноводные брюхоногие моллюски *Succinea putris*, *Galba truncatula*, *Zonitoides nitidus*. Слой известковых туфов сформировался в условиях пресных вод, как указывают авторы: ручьёв и болот. Разрез имеет значение для характеристики флоры и фауны четвертичного периода Московской области, а также значение историческое.

В настоящее время разрез полностью залпыл почвой и вышележащими моренными отложениями, зарос растительностью. О его существовании можно судить по отдельным фрагментам известковых туфов, которые можно наблюдать на поверхности почвы. Крупные отдельные глыбы породы найдены под корнями упавших деревьев. Мелкие фрагменты оказываются поднятыми на поверхность в кротовинах. Коренной слой известковых туфов был отмечен только около уреза воды р. Жерновка в виде небольшого выступа. Звенигородские известковые туфы очень пористые, содержат 15% некарбонатного материала, ожелезнены. Иногда встречаются сферические слоистые образования, напоминающие онколиты. В найденных фрагментах известковых туфов встречаются единичные отпечатки листьев древесных покрытосеменных растений,



стеблевидные образования, вероятно, являющиеся остатками травянистых растений. Как отмечали авторы первоописания, подобные известковые туфы пресноводного происхождения встречаются в различных районах Московской и Калужской областей (Мейен, Соловьёв, рукопись). Автором доклада подобные туфы были обнаружены в коллекции Тульского областного краеведческого музея. Они содержат отпечатки листьев древесных растений и происходят из местонахождения около ручья Колотовки в Калужской области.

Источником ионов кальция обычно служат выходы карбонатных пород более древнего возраста. В случае окрестностей Звенигорода это известняки среднего карбона (Максимович, 1969). В настоящее время процесс вымывания ионов кальция из известняков продолжается. Это хорошо видно по повышенной жёсткости воды ручьёв (до 10,2°Ж), осаждению карбоната на поверхности моренных кремнёвых и гранитных галек, костях четвертичных животных. В р. Жерновка на упавших в воду ветках деревьев образуется слоистая карбонатная корка, в формировании которой принимают участие цианобактерии и водоросли, которые найдены во всех слоях образования. В ней содержание карбоната составляет 67,1%. Корка напоминает строматолит, но пресноводный и образовавшийся в проточном водоёме.

Таким образом, местонахождение известковых туфов в окрестностях Звенигорода интересно с точки зрения изучения наземной флоры и фауны беспозвоночных четвертичного периода, процесса формирования пресноводных карбонатных пород биогенного происхождения, напоминающих строматолиты. Оно связано с именами крупных отечественных палеонтологов.

## **ГЛОБАЛЬНАЯ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ ТЕКСТУРА МИНЕРАЛОВ В РАКОВИНАХ ТОЛСТОСТЕННЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ**

**А.В. Пахневич<sup>1,2</sup>, Д.И. Николаев<sup>2</sup>, Т.А. Лычагина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, alvrb@mail.ru

<sup>2</sup>Объединённый институт ядерных исследований, Дубна

Под кристаллографической текстурой минерала подразумевается набор относительных объёмов кристаллов, имеющих определённую ориентацию. Если она измеряется с помощью рентгеновской дифракции или дифракции обратно рассеянных электронов (EBSD), то идёт речь об анализе ориентаций кристаллов максимум на площади 20×20 мм и глубине до 200 мкм или меньше. Такая кристаллографическая текстура называется локальной. По ней можно судить о коротких событиях в формировании раковины. Глобальная кристаллографическая текстура, исследуемая с помощью нейтронной дифракции, даёт информацию об ориентациях кристаллов во всём измеряемом объекте. Кристаллографическая текстура в дифракционном эксперименте описывается с помощью набора полюсных фигур. Полюсная фигура представляет собой распределение на сфере направлений, связанных с определённой кристаллографической плоскостью. Острота кристаллографической текстуры связана с упорядоченностью ориентаций кристаллов (измеряется в единицах изотропного распределения – multiple random distribution, mrd). Особенности глобальной кристаллографической текстуры кальцита или арагонита в раковинах двустворчатых моллюсков могут быть сходными или отличаться. Сходство иногда связано с родством видов, а иногда имеет другие причины.

Изучая ископаемых и современных двустворчатых моллюсков, мы обнаружили интересные особенности. Глобальная кристаллографическая текстура кальцита в раковинах современных (Азовское море) и плейстоценовых (Таманский п-ов) мидий *Mytilus galloprovincialis* очень острая – 12,94 и 15,72 mrd соответственно, то есть ориентирова-

ны кристаллы очень упорядоченно. Сходная по остроте кристаллографическая текстура характерна для металлов, прошедших обработку. Но далеко не у всех моллюсков это так. В толстостенных раковинах юрского двусторчатого моллюска *Gryphaea dilatata*, напротив, острота кристаллографической текстуры очень низкая – до 2,04 mrd у левых створок. При этом раковина многослойна. Похожая острота наблюдалось и у *Ostrea edulis* из современных береговых отложений Азовского моря (до 2,53 mrd) и плейстоценовых слоёв (до 2,12 mrd). Примерно такая же острота у мелового моллюска *Ruspononte mirabilis* – 2,41 mrd (п-ов Крым). Острота кристаллографической текстуры арагонита в раковинах современных мидий, напротив, довольно слабая (2,48 mrd). Ещё более слабая она и в толстостенных раковинах моллюска *Clinocardium nuttali* из древнеалеутской стоянки на о. Адак (Алеутские острова), которая сформировалась около 600 л.н.: 1,84 mrd. Наиболее упорядочены кристаллы арагонита в тонкостенных раковинах пресноводных моллюсков *Unio pictorum* – до 4,17 mrd и *Anodonta cygnea* – до 5,07 mrd. Внешне сходны и полюсные фигуры. Они имеют аксиальный вид, то есть максимум остроты приходится на центральную часть фигуры, а рисунок изолиний имеет кольцевидную форму. Из-за формы левых створок у *G. dilatata* рисунок изолиний имеет подковообразную форму, тогда как у почти плоских правых он кольцевидный. У ископаемых и современных устриц полюсные фигуры также близки к аксиальным, но рисунок изолиний также изогнут в виде подковы из-за особенности формы створок.

Таким образом, при формировании многослойной толстостенной раковины снижается упорядоченность ориентаций кристаллов как кальцита, так и арагонита. Вероятно, такое построение раковины более энергетически целесообразно. Эта особенность характерна как для современных, так и для ископаемых моллюсков.

## ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЯ ПЕЩЕРНОГО ЛЬВА (*PANTHERA LEO SPELAEA*) В ЯКУТИИ

К.Е. Протодяконов

БУ Музей Природы и Человека, Ханты-Мансийск, sakha.paleontolog@mail.ru

Пещерный лев был одним из ключевых элементов фауны Голарктики в среднем-позднем неоплейстоцене. Благодаря широкому географическому распространению, многочисленным ископаемым остаткам и проведённым исследованиям (морфологический, радиоуглеродный, изотопный и молекулярно-генетический анализы), пещерный лев имеет важное значение как для реконструкции ландшафтно-климатических условий прошлого, так и для решения вопросов биостратиграфии. В настоящее время на территории Якутии было обнаружено значительное количество костных остатков, в том числе единственных в мире целых туш детёнышей пещерного льва. Эти находки позволили получить не только много ценной научной информации об анатомо-морфологических, биологических и экологических особенностях, но и в ряде случаев выяснить генетические особенности (родство с близкими формами и видами) и систематический статус этого крупного вымершего хищника. Большой объём находок (около 80 местонахождений) и хорошая степень сохранности остатков пещерного льва в Якутии послужили основой для проведения палеозоогеографического анализа, который включал два методических подхода – ареалологический и палеогеографический.

На сегодняшний день наиболее древними местонахождениями пещерного льва в Якутии являются устье р. Берёзовки (правый приток р. Колымы), Улахан Суллар в бассейне р. Адыча (правый приток р. Яны) и Мамонтова гора в низовье р. Алдан (правый приток р. Лены). Они датируются средним неоплейстоценом. Эти данные позволяют предположить, что первоначальное распространение *P. leo spelaea* в Якутии начинается

именно тогда. Максимальный ареал обитания пещерного льва в Якутии приходится на поздний неоплейстоцен. Находки *P. leo spelaea* этого возраста свидетельствуют о его широком географическом распространении – от р. Оленёк на западе до р. Колымы на востоке, и от р. Алдан на юге и до Новосибирских островов на севере. Расцвет его численности в этот период, вероятно, был связан с обилием кормовой базы и благоприятными условиями окружающей среды. Заключительный этап существования пещерного льва в Якутии приходится на конец позднего неоплейстоцена и продолжается лишь в северной части региона. Основными причинами сокращения ареала, по-видимому, являлось прогрессивное потепление климата, которое привело к распаду открытых степных ландшафтов и замещение их тайгой и тундрой.

В то же время, многие представители мамонтовой фауны продолжали существовать на севере Якутии вплоть до позднего голоцена. Так, мамонты вымерли  $9470 \pm 40$  л.н., дикие лошади – около  $2220 \pm 50$  л.н., степные бизоны – около 8215 л.н. В связи с этим можно предположить, что у пещерного льва было достаточно пищевых ресурсов для выживания до голоцена. Однако прогрессирующий климатический оптимум мог вызвать ряд негативных последствий, такие как увеличение снегового покрова в зимнее время, обильные паводки в весеннее время, активизация термокарстовых процессов в летнее время, что могло серьёзно повлиять на охотничью стратегию и привести к окончательному вымиранию пещерного льва.

#### **Ф.Ф. ВАНГЕНГЕЙМ ФОН КВАЛЕН И ЕГО КОЛЛЕКЦИЯ ИСКОПАЕМЫХ РАСТЕНИЙ В ГЕОЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН**

**С.К. Пухонто<sup>1</sup>, С.В. Наугольных<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН, Москва, puhontos@yandex.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва, naugolnykh@list.ru

Фёдор Фёдорович Вангенгейм фон Квален родился 4 мая 1791 г. (по другим данным – 1778 г.) в г. Гольштейн на севере Германии. В 1806 г. он поступил в Дерптский университет (г. Росток), в котором проучился всего три года. Учёбу не закончил, так как началась война в Европе. В 1814 г. он перешёл на военную службу в регулярную русскую армию и был зачислен юнкером в третий Егерский полк в армии П.Х. Виттенштейна; принимал участие в военных действиях против Наполеона в сражениях при Арси-сюр-Обе, Фер-Шампенуазе, во взятии Парижа. При штурме Бельвильских высот Фёдор Фёдорович лишился левой руки. За участие в кампании 1814 г. был награждён Георгиевским крестом и дважды повышен в чине. По окончании войны вернулся со своим полком в Россию и прослужил в нём до 1819 г., в том числе и в пограничных войсках.

В 1820-х гг. Вангенгейм фон Квален после отставки служил земским исправником в Белебеевском уезде, позднее – окружным атаманом в Оренбургской губернии и полицмейстером в Оренбурге. Затем вновь был зачислен на военную службу, где получил чин капитана. В 1825 г. Фёдор Фёдорович женился, переехал в Челябинск, где был назначен на должность земского исправника. Окончательно вышел в отставку в 1831 г. в чине майора.

В последующие десять лет (1830–1840 гг.) Ф.Ф. Вангенгейм занимался изучением геологического строения Оренбургской, Уфимской и Самарской губерний, собирал и изучал горные породы и различные окаменелости. Увлёкся палеонтологией. Много времени уделял сбору ископаемых растений и животных пермского возраста. Часть собирал сам, часть покупал у рабочих на разрабатываемых медных рудниках. Сам Ф.Ф. Вангенгейм описанием растительных остатков не занимался, но опубликовал подробное и не потерявшее своего значения и в настоящее время описание разреза «медистых песчаников» (уфимский и казанский ярусы Приуралья) или, как их тогда назы-

вали, «русского цехштейна». Собранные коллекции Фёдор Фёдорович отсылал в Императорский Московский университет профессору Григорию Ивановичу Фишеру фон Вальдгейму, в Санкт-Петербург в Горную академию Эдуарду Ивановичу Эйхвальду и в Санкт-Петербургский университет Степану Семёновичу Куторге. Некоторые образцы были изучены Адольфом Броньяром (Франция). Описания растений были опубликованы в ряде работ этих учёных. Ископаемая флора из перми Приуралья сравнивалась с близкими растениями из пермских отложений Европы, которые в то время относились к диасу или «безрудной» пенеенской системе. Э.И. Эйхвальд считал, что «уральская медистосланцевая почва» по своей палеонтологической характеристике напоминает пермские (отэнские) отложения Западной Европы. К такому же выводу пришёл С.С. Куторга, а в последствии и М.Д. Залесский, выдающийся палеоботаник первой половины XX в.

## ОТКРЫТИЕ ТУРГАЙСКОГО ПРОЛИВА В СЕНОМАНЕ И ВСТРЕЧНЫЕ МИГРАЦИИ ГОЛОВОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ ЧЕРЕЗ АРКТИКУ

М.А. Рогов<sup>1</sup>, А.П. Ипполитов<sup>1,2</sup>, М. Коштяк<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Геологический институт РАН, Москва, rogov@ginras.ru

<sup>2</sup>Университет королевы Виктории, Новая Зеландия

<sup>3</sup>Карлов Университет, Чехия

В позднемеловую эпоху Тургайский пролив являлся ключевым морским путём, связывающим Западный Внутренний бассейн в Северной Америке через Арктику со среднеазиатскими морскими бассейнами. Первоначально по находкам характерных европейских видов моллюсков на р. Аят было установлено, что пролив открылся в маастрихте в сторону Западной Сибири (Suess, 1901). В дальнейшем, после установления в Сибири широкого распространения верхнемеловых отложений и обнаружения там европейских и среднеазиатских таксонов моллюсков стало ясно, что Тургайский пролив существовал уже в начале позднемеловой эпохи (Найдин, 2003). Д.П. Найдин (2001, 2007) особое значение в обосновании времени открытия пролива придавал находкам аммонитов рода *Borissiakoceras*, широко распространённым и весьма многочисленным в сеномане–туроне Северной Америки. Первоначально он считал, что борисьякоцерасы проникли в Среднюю Азию с севера в самом начале турона (Михайлова, Найдин, 2002), позднее, судя по указаниям на присутствие борисьякоцерасов в «среднем сеномане» Армении и Таджикской депрессии, предполагал, что пролив появился уже в сеномане.

Новый палеонтологический материал, собранный в верхнесеноманских отложениях р. Нижняя Агапа (Западный Таймыр) в 2021–2022 гг., позволяет уточнить время открытия Тургайского пролива и характер миграции моллюсков через него. Наиболее низкие уровни верхнего сеномана р. Нижняя Агапа содержат многочисленные находки плацентцератид (*Mediasiceras*, *Kopetdaghites*, *Placenticeras* s.l.) и бинейтитид (*Borissiakoceras*), а также очень редких гетероморфных аммонитов (*Sciponoceras gracile*, *Allocioceras annulatum*, *Scaphites*) и белемнитов, которые могут быть определены как *Praeactinocamax* cf. *plenus* (они в среднем более мелкие, чем *P. plenus* из сеномана Средневропейской провинции и северной окраины Тетис).

Плацентцератиды впервые появились в альбе в Среднеазиатском бассейне, а широко распространились за его пределы в конце сеномана–туроне. Белемниты рода *Praeactinocamax* широко распространены от северо-запада Европы и севера Пери-Тетис до Средней Азии, но центром их видообразования являлись территория Европейской России и западная часть Средней Азии. Достоверные находки древнейших борисьякоцерасов описаны из среднего сеномана Северной Америки, а в Средней Азии они появляются лишь в позднем сеномане. Исходя из того, что первые редкие плацент-

цератиды в Северной Америке появляются в фазу *Gracile* (Cobban, 2016), к которой относится также изученный комплекс р. Нижняя Агапа и древнейшие борисякоцерасы Таджикской депрессии (Хакимов, 1998; Korchagin, 2004), можно предположить, что открытие Тургайского пролива в фазу *Gracile* привело к мгновенной в масштабах геологического времени встречной миграции плацентцератид из Средней Азии на север и далее во Внутренний бассейн Северной Америки, тогда как борисякоцерасы в то же самое время распространились им навстречу. Преактинокамаксы, скорее всего, в этот момент также проникли на север Евразии, однако их широкого распространения вдоль арктического шельфа в сеномане не произошло. Наиболее древние находки преактинокамаксов в Северной Америке относятся только к среднему турону, принадлежат эндемикам, и пока не вполне понятно, следует ли их соотносить с таймырскими, или же западноевропейскими формами. Учитывая исключительную редкость в изученном комплексе р. Нижняя Агапа широко распространённых в средних широтах *Sciponoceras* и *Allogioceras*, мы предполагаем, что эти аммониты, так же как плацентцератиды и преактинокамаксы, проникли на Таймыр через Тургайский пролив с юга, но далее на север не распространились.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ, № 20-55-26006.

**БИОЦЕНОЗ ПЕРВЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХНОФОССИЛИЙ  
В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ НИЖНЕГО ДЕВОНА  
НА ЮГЕ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ ВПАДИНЫ (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)  
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ, ЛИТОЛОГИИ И ПОЧВОВЕДЕНИЯ**

**К.М. Седаева<sup>1</sup>, С.А. Родыгин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, [sedaeva-mgu@mail.ru](mailto:sedaeva-mgu@mail.ru)

<sup>2</sup>Томский государственный университет, [rodygin@ggf.tsu.ru](mailto:rodygin@ggf.tsu.ru)

В Чулымо-Енисейской впадине, расположенной между горными сооружениями Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саяна, современной эрозией вскрыты эффузивные и эффузивно-осадочные породы матаракской и шунетской свит нижнего девона. Вулканиды на площади и в разрезе представлены в виде покровов и послыльных тел базальтов, андезитов-базальтов, трахиандезитов и их туфов, трахириодацитов (мощностью до 300 м), между которыми наблюдается постепенный переход. Они залегают на разных горизонтах докембрия и кембрия и знаменуют собой начало рифтогенно-депрессийно-го этапа развития региона с наземным типом вулканизма (Лучицкий, 1960; Котельников и др., 2017). Среди вулканидов отмечаются редкие прослои и пласты неравномерного чередования песчаников, алевролитов, реже аргиллитов. В них встречаются остатки первых наземных растений – риниофиты разной степени сохранности, особенно много их в основании верхнематаракской подсвиты. Риниофиты не имеют ни корней, ни листьев, их комплексы крайне однообразны, и они сформировались в течение позднепражского-раннеэмского времени раннего девона (Захарова, 1984; Захарова, Ананьев, 1990). Крайне редко встречаются отпечатки ракоскорпионов (эвриптерид), створки филлопод и, единично, остатки бесчелюстных – остеоостраков (Родыгин, 2006). Ископаемые остатки разных таксонов не позволяют более обоснованно проводить границу между двумя ярусами нижнего девона (D<sub>1</sub>p-e), несмотря на многочисленные усилия палеонтологов.

В 2019 г. вместе с остатками риниофитов были обнаружены ходы илоедов в виде следов ползания – извилистые тончайшие (1–3 мм) валики размером от 2–5 до 10 см. Их присутствие косвенно указывает на изменение режима седиментации (замедление или её отсутствие) с формированием в дальнейшем разномасштабных поверхностей перерывов в осадконакоплении. В зависимости от стадии переработки осадка илоедами

наблюдаются единичные ходы на поверхности напластования до слабо (в виде удлиненных шнурков) и сильно нарушенных слоев с образованием пропластка биоэлювия (толщиной до 1,0–1,5 см). Это свидетельствует о прерывисто-непрерывном режиме осадконакопления. Поэтому было трудно ранее выявить стратиграфическую границу между двумя ярусами (пражским и эмским) нижнего девона. Таким образом, подтверждается обусловленность выделения пограничных отложений между двумя ярусами (D<sub>1p-e</sub>) в виде переходной базальной толщи верхнематараксской подсвиты. В этом заключается стратиграфическое значение ихнофоссилий.

Биоценоз первых наземных растений и илоедов вместе с членистоногими (пауками, клещами, ногохвостками и многоножками) обеспечивал: 1) разрыхление приповерхностного слоя грунта, 2) локализацию и концентрацию капиллярной воды и кислорода и 3) воздушное и минеральное питание. С этого момента началось освоение суши. Постепенно биохимия растений становилась сложнее благодаря их симбиозу с червями и нелетающими насекомыми, что привело в дальнейшем к появлению корней и листьев у последующих представителей наземных растений в среднем девоне и, таким образом, были запущены процессы биохимического выветривания и почвообразования на суше. Из этого следует, что биоэлювий представляет собой, с одной стороны, зарождение и начало формирования почвенного покрова и биокосной системы на суше, а с другой – возникновение биологического (биохимического) типа субаэрального выветривания. Это, в свою очередь, подтверждает их значение для литологии и почвоведения.

Таким образом, благодаря биоценозу первых наземных растений и почвенной фауны были запущены процессы биохимического выветривания и почвообразования на суше, произошёл расцвет наземной растительности и образование углей в позднем палеозое в зоне сочленения Сибирской платформы и Минусинского межгорного прогиба (или в зоне сочленения древних палеоконтинентов: юго-востока Лавразии и северной части Гондваны).

**ЭТАПЫ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ РАЙОНА  
ВЕРХНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ ЮЛОВСКАЯ  
(ДОЛИНА р. ЗАПАДНЫЙ МАНЫЧ) В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ**

**Д.В. Семиколенных, Н.В. Лаврентьев, Т.А. Янина**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва  
dasha.semikolennykh@gmail.com

Разрез стоянки Юловской обнажён в террасе левого берега Веселовского водохранилища близ п. Юловского (Ростовская область). Обнажение было неоднократно и детально изучено (Цыбрий, 2000; Amirkhanov et al., 2001; Cheralyga et al., 2008; Лаврентьев и др., 2012). В разрезе вскрываются следующие отложения (сверху вниз): 1) палевые лёссовидные суглинки мощностью 2,5 м, в средней части которых находится культурный слой 1 возрастом, соотносимым, по данным спорово-пыльцевого анализа (Лаврентьев и др., 2012), с ранним дриасом; 2) тонкослоистые пойменные (?) суглинки мощностью 1,5 м, где обнаружены 2-й и 3-й культурные слои, накопление которых, по результатам радиоуглеродного датирования, происходило ~17–20 тыс. лет назад (Amirkhanov et al., 2001); 3) коричневые озёрные суглинки видимой мощностью до 3 м с остатками представителей пресноводной фауны, отнесённые, по результатам радиоуглеродного датирования (Cheralyga, Arslanov, 2008) и спорово-пыльцевого анализу (Лаврентьев и др., 2012), к брянскому интерстадиалу.

В ходе полевых работ в 2022 г. нами был получен буровой материал, позволяющий характеризовать условия осадконакопления в районе стоянки Юловская для большей

части позднего плейстоцена (МИС 5с – МИС 3). Так, на глубине 13,5 м от бровки разреза коричневые озёрные суглинки (толща 3 в разрезе) сменяются мощной толщей синих глин с включением обломков и мелких раковин пресноводных моллюсков *Unio* sp., *Valvata* sp., *Viviparus* sp., которая на глубине 24,0 м сменяется разуплотнёнными серыми суглинками с включением многочисленных обломков и целых раковин моллюсков гирканского фаунистического комплекса, в числе которых встречаются виды *Didacna cristata*, *D. subcatillus itilica*, *Monodacna* sp., *Dreissena polymorpha*.

Таким образом, в осадконакоплении района верхнепалеолитической стоянки Юловская в период МИС 5с – МИС 2 выделяются следующие этапы: 1) субаквальный лагунный (гирканский), имеющий возраст ~100 тыс. лет (Курбанов и др., 2018); 2) субаквальный озёрный, соотносимый с концом МИС 5 (Semikolennykh et al., 2022); 3) субаквальный озёрный, соотносимый с брянским интерстадиалом; 4) субаквальный пойменный(?), датированный периодом ~17–20 тыс. лет назад; 5) субаэральный, начавшийся в раннем дриасе (?).

Работа выполнена при поддержке проекта РФФ, № 22-27-00164.

## СТРОЕНИЕ ГРЯДЫ о. ЛЕВЫЙ (оз. МАНЫЧ, КАЛМЫКИЯ)

Д.В. Семиколенных<sup>1,2</sup>, А.В. Панин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва, [dasha.semikolennykh@gmail.com](mailto:dasha.semikolennykh@gmail.com)

Одним из неоднозначных вопросов в палеогеографии Понто-Каспия остаётся формирование грядового рельефа в центральной части Маньчской депрессии. Гряды сосредоточены в основном в обширной Маньч-Гудиловской впадине, расположенной между устьями рек Егорлык и Калаус, имеющей протяжённость около 200 км и ширину более 50 км. Особенно много гряд в западной части впадины, непосредственно вокруг оз. Маньч-Гудило. Восточнее количество гряд уменьшается, они «вытягиваются» (до 25 км) и повторяют направления современных и древних рек и озёрно-лиманных протоков.

Большинство исследователей придерживаются мнения об эрозионном происхождении гряд (Лисицын, 1932; Горецкий, 1932; Попов, 1983; Свиточ, 2011; Янина, 2012 и др.), однако одна группа авторов (Попов, 1983; Янина, 2012) считает, что гряды образовались в результате размыва буртасских отложений водами раннехвалынского бассейна Каспия, переливавшимися по Маньчской депрессии в Понт, а другая (Свиточ и др., 2011; Свиточ, 2014) – что первоначальный грядовый рельеф образовался в результате обмеления озера, а сток раннехвалыньских вод лишь углубил и расширил образовавшиеся протоки. Существует и третья группа исследователей (Чепалыга и др., 2005), которая относит гряды к аккумулятивным формам рельефа: считает их отложениями раннехвалынского пролива.

Одной из наиболее характерных и наиболее изученных гряд считается о. Левый, расположенный в восточной части Маньч-Гудиловской впадины. Он представляет собой субшироко вытянутую положительную форму рельефа с пологонаклонной или местами субгоризонтальной слабоволнистой поверхностью, его длина достигает 16 км, средняя ширина составляет 250 м (максимально 1 км). Относительная высота над урезом оз. Маньч составляет 6–7 м.

В работе представлены первые результаты буровых работ, проведённых на о. Левом в 2022 г. Нами было изучено естественное обнажение хвалыньских отложений, вскрывающихся в западной оконечности острова, а также пробурены четыре скважины глубиной по 7,5–8,5 м с запада на восток через центральную часть острова.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФ, № 22-17-00259.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО КОПРОЛИТАМ ИЗ ВЕРХНЕПЕРМСКОГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ БЫКОВКА (ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.Г. Сенников<sup>1</sup>, Ф.М. Черных<sup>2</sup>, В.К. Голубев<sup>1,3</sup>, Д.С. Мизинцев<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, sennikov@paleo.ru

<sup>2</sup>Палеонтологический кружок при ПИН РАН, Москва

<sup>3</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

<sup>4</sup>Палеонтолог-любитель, Вязники

Позднепермская вязниковская биота Европейской России отражает поворотный предкризисный этап развития и смены континентальных сообществ Восточной Европы на рубеже палеозоя и мезозоя. Для реконструкции вязниковского сообщества большое значение имеют не только костные остатки позвоночных, но и ихнофоссилии. Изучение копролитов позвоночных вязниковской фауны берёт своё начало с совместных Российско-Польских экспедиций 2011 и 2013 гг. В результате этих исследований было выделено девять морфотипов копролитов (А, В, С, D, E, F, G, H и I), соотнесённых с различными группами рыб, амфибий и рептилий (Owocki et al., 2012; Niedźwiedzki et al., 2016). В копролитах были обнаружены обломки костей, зубы, чешуя рыб, раковинки конхострак и даже возможные остатки волос (Bajdek et al., 2016, 2017; Сенников, 2017; Сенников, Голубев, 2018; Сенников и др., 2020).

В июне 2022 г. в местонахождении Быковка в г. Вязники экспедиционным отрядом ПИН РАН под руководством А.Г. Сенникова была раскопана часть песчаной линзы, содержащей многочисленные копролиты позвоночных. Собранный материал был обработан и изучен, в результате чего проведены ревизия морфотипов копролитов и статистический анализ данной выборки с ограниченного участка местонахождения. После разбора материала было найдено более 1500 копролитов и их фрагментов, 488 из которых были отнесены к определённым морфотипам. Это позволило получить данные об относительной численности животных в мелководно-береговом экотоне и об объектах их питания.

В данной выборке обнаружены копролиты морфотипов А, В, С, D, E, G. При этом морфотипы А и С по размерам и деталям морфологии переведены в ранг группы морфотипов и подразделены на типы А1, А2, С1, С2, С3. Выделены два новых морфотипа – J и K. Копролиты морфотипа F и I в данной выборке не обнаружены, при этом самостоятельность морфотипа F нуждается в дальнейшей проверке. Выделенный ранее морфотип H ликвидирован, так как отнесённые к нему копролиты, очевидно, представляют собой обломки (сегменты) копролитов морфотипа А. Копролиты морфотипов А1 и А2, вероятно, принадлежат тероцефалам, В – протерозухидам, С1, С2, С3 и D – рыбам, E, G и J – амфибиям, K – мелким амфибиям или рептилиям.

По количеству в данной выборке резко преобладают копролиты морфотипа А2 (46%). Это может говорить о доминировании среднеразмерных тероцефалов в данном местообитании во время формирования танатоценоза. В рептилийной группе также многочисленны копролиты морфотипа В, принадлежащие протерозухидам (13%). Среди обитателей мелководной части экотона преобладали небольшие палеониски (морфотип С3 – 7%) и крупные амфибии (морфотипы E – 7% и G – 7%). Часть экскрементов наземных животных, в основном рептилий, очевидно, была произведена и рассеяна в засушливый сезон на значительной площади береговой зоны на поверхности суши, включая полностью или частично осушённые участки русла реки, а затем, вероятно, во время влажных, дождливых сезонов они сносились и аккумуляровались в депрессиях на отмелях, где и захоранивались.



В копролитах выявлены разнообразные включения и следы редуцентов. Впервые в копролите морфотипа А2 найден зуб мелкой диапсидной рептилии. В копролитах всех морфотипов обнаружены остатки чешуи рыб, свидетельствующие о важной роли рыб в трофических цепях (присутствие в рационе всех позвоночных мелководно-берегового экотона). При этом наземные тетраподы, вероятно, не столько ловили живую добычу в реке, сколько поедали рыб и амфибий, попавших в ловушки, скопившихся в лужах на дне русла или погибших во время обмеления и пересыхания реки в сухой сезон, что может быть одной из причин многочисленности их копролитов. Помимо уже известных следов проедания экскрементов копрофагами в виде мелких норок и полостей, уходящих внутрь копролита (Сенников, 2017), обнаружены более крупные поверхностные погрызы полушарообразной и цилиндрической формы, возможно, принадлежащие жукам.

Новые данные существенно расширяют наши представления об обитателях пограничного мелководно-берегового экотона вязниковского времени на данной территории и о взаимодействии водного и наземного сообществ позвоночных.

### **НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ТЕТРАПОД И ИХНОФОССИЛИЙ МАНСУРОВО (НИЖНИЙ ТРИАС, ГОСТЕВСКАЯ СВИТА, ОБЩИЙ СЫРТ)**

**А.Г. Сенников<sup>1</sup>, В.В. Константинов<sup>2</sup>, И.В. Новиков<sup>1</sup>, А.В. Ульяхин<sup>1,3</sup>, Ю.В. Зенина<sup>4</sup>,  
Р.А. Гунчин<sup>4</sup>, В.П. Моров<sup>4</sup>, А.А. Морова<sup>5</sup>, А.Б. Васильев<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, sennikov@paleo.ru

<sup>2</sup>Палеонтолог-любитель, Бузулук

<sup>3</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>4</sup>Самарское палеонтологическое общество, Самара

<sup>5</sup>Самарский государственный технический университет, Самара

Гостевская свита Общего Сырта (нижнеоленёкский подъярус, устьмыльский горизонт) характеризуется своеобразной литологией. Тетраподное сообщество времени её формирования представляет собой важный этап в развитии фауны амфибий и рептилий в раннем триасе. Поскольку нам известно лишь небольшое число обнажений этой свиты, открытие новых местонахождений позвоночных, приуроченных к ней, имеет большое значение.

В 2016 г. в Первомайском районе Оренбургской обл. палеонтологом-любителем из г. Бузулук В.В. Константиновым было открыто новое местонахождение раннетриасовых тетрапод Мансурово. В 2017 г. это местонахождение вместе с его первооткрывателем посетили сотрудники ПИН РАН А.Г. Сенников и И.В. Новиков, которые, помимо остатков тетрапод, обнаружили многочисленные ихнофоссилии и начали здесь детальные исследования. С этого времени данное местонахождение интенсивно изучалось регулярными экспедициями ПИН РАН, в том числе, совместно с членами Самарского палеонтологического общества.

В разрезе Мансурово были выявлены три различающиеся по литологии пачки (снизу вверх): 1) красновато-бурые алевритистые глины с прослоями зеленовато-серых и голубовато-серых рыхлых алевролитов и песчаников (видимая мощность до 6 м), 2) светло-серые и желтовато-серые рыхлые горизонтальнослоистые, косослоистые, пологоволнистослоистые и неяснослоистые песчаники с редкими прослоями серых глин, линзами конгломератов с глинистой и песчанистой галькой 0,5–1 м мощностью и прослоями более плотных песчаников, нижняя граница чёткая неровная (мощностью до 9 м), 3) желтовато-серые, серые и пёстрые рыхлые глины и алевролиты, местами песчанистые (видимая

мощность до 3 м). Первая и третья пачки имеют, вероятно, пойменный генезис, в то время как вторая – русловой и, отчасти, местами прирусловой.

Местонахождение Мансурово (гостевская свита) содержит остатки типичных для данного горизонта тетрапод (группировка *Wetlugasaurus malachovi* фауны *Wetlugasaurus*): темносpondильных амфибий *Wetlugasaurus cf. malachovi* и *Angusaurus sp.*, текодонта *Tsylmosuchus sp.* и пролацертилии *Microcnemus sp.*, встреченной в песчаниках второй пачки.

В пермских и триасовых континентальных отложениях Европейской России ихнофоссилии редки и до сих пор недостаточно изучены. Поэтому наиболее интересная, уникальная особенность рассматриваемого местонахождения – присутствие большого их числа. В первую очередь следует отметить следы архозавроморф – *Rhynchosauroides* и хиротериид, впервые найденных в Восточной Европе. Среди наших находок представлены как следы хождения, так и следы плавания этих рептилий. Среди следов беспозвоночных обнаружены следовые дорожки артропод *Diplichnites triassicus*, принадлежащие, вероятно, щитням, а также следы ползания, зарывания и питания, в том числе *Taenidium isp.*, *Rhizocorallium isp.* и другие.

Проводимое изучение местонахождения Мансурово, его фауны тетрапод и комплекса ихнофоссилий позволит более полно охарактеризовать биотические и абиотические условия конца раннего оленёка на территории Общего Сырта.

#### **НОВАЯ НАХОДКА VIARMOSUCHUS CF. TCHUDINOVII (DINOCEPHALIA, THEROMORPHA) В СРЕДНЕЙ ПЕРМИ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Д.А. Созонтов<sup>1</sup>, В.С. Чураков<sup>1</sup>, Ю.А. Сучкова<sup>2</sup>, И.С. Шумов<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Детская художественная школа имени Л.Т. Брылина, Кирово-Чепецк

<sup>2</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

<sup>3</sup>Вятский палеонтологический музей, Киров

На левом берегу р. Вятки сразу после впадения в неё р. Чепцы обнажаются нижние горизонты уржумского яруса. П.И. Кротов (1895) относил пестроцветную толщу у с. Чепецкое к ярусу пестроцветных мергелей; Н.Г. Кассин (1928) причислил эти пестроцветные отложения к II и III свитам. Позже С.Г. Каштанов (1938) у с. Усть-Чепецкое указывал на выходы казанского яруса и уржумской свиты. А.В. Гоманьков в монографии (Стратотипический разрез..., 2001) у г. Кирово-Чепецк показывал выходы верхней части максимовских слоёв, характеризующихся переслаиванием известняков, аргиллитов и песчаников, и ильинских слоёв, представленных коричневыми глинами и алевролитами.

В черте г. Кирово-Чепецк максимовские слои обнажаются вдоль Вятской набережной. В 1,5 км ниже по течению отмечается падение слоёв на северо-запад, обнажается кровля максимовских слоёв, представленная массивным глинистым известняком, перекрытая ильинским коричневым алевролитом. В последние годы изучением разреза уржумского яруса занимаются воспитанники Детской художественной школы имени Л.Т. Брылина г. Кирово-Чепецк Дмитрий Созонтов и Владислав Чураков. Осенью 2021 г. ими на участке берега вдоль Вятской набережной был обнаружен клык хищного тероморфа. При дальнейших раскопках в костеносном слое был обнаружен и выбран череп (Созонтов, Чураков, 2022). Весь цикл препарации произведён ими на базе Художественной школы под контролем сотрудников Вятского палеонтологического музея.

Сильно мацерированный череп принадлежит эотитанозухиду рода *Viarmosuchus*. На образце определяются две верхнечелюстные кости с обеих сторон черепа, септомаксиллярная кость и фрагменты обеих нёбных, носовой и, возможно, скуловой и слёз-

ной костей. По строению зубов он предварительно может быть отнесён к *Biarmosuchus* cf. *tchudinovi*. Этот вид, также известный из местонахождения Сокол (Удмуртия), отличается удлинённым пропорционально клыком, более массивными заклыковыми зубами и более длинной хоаной.

Череп *Biarmosuchus* cf. *tchudinovi* был обнаружен в верхней трети разреза в прослое серой известковистой глины толщиной 5–8 см. Кости ассоциированы с раковинами неморских двустворчатых моллюсков. Костеностный слой лежит на слое серого кавернозного мергеля мощностью 0,25 м с раковинами *Palaeomutela vjatzensis* (?) (Силантьев В.В., устное сообщение), что позволяет отнести местонахождение к максимумским слоям уржумского яруса. Костеностный слой перекрывается серым и розовым алевролитом с раковинами двустворчатых моллюсков мощностью 0,1 м и розовым в подошве, кавернозным, глинистым известняком мощностью 1,1 м. В данном известняке встречены чешуи лучепёрых рыб *Platysomus biarmicus* (Бакаев А.С., устное сообщение), копролит позвоночного с чешуёй и отпечаток членистостебельного растения (Созонтов, Чураков, 2019).

Таким образом, в бассейне р. Вятки выявлено новое местонахождение пермских позвоночных – Усть-Чепца, позволяющее уточнить палеонтологическую характеристику максимумских слоёв уржумского яруса.

#### **К ВОПРОСУ О ВОЗРАСТЕ ОВИНПАРМСКОГО ГОРИЗОНТА (НИЖНИЙ ДЕВОН ГРЯДЫ ЧЕРНЫШЕВА)**

**Л.В. Соколова, И.С. Котик, М.С. Нечаев**

ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, sokolova@geo.komisc.ru

Овинпармский горизонт в унифицированной стратиграфической схеме Урала по объёму соответствует нижнему подъярису лохковского яруса (Стратиграфическая..., 1993). В настоящее время обсуждается возможность трёхчленного деления лохковского яруса по конодонтам на нижний, средний и верхний подъярусы (Valenzuela-Ríos, López, 1998; Corradini, Corrigan, 2012; Valenzuela-Ríos et al., 2015; Mavrinskaya, Artyushkova, 2017). В рамках работ по уточнению стратиграфического объёма основных осадочных комплексов палеозоя Печорской плиты и её складчатого обрамления изучен стратотипический разрез дэршорской свиты овинпармского горизонта на ручье Дэршор гряды Чернышева. Возраст свиты по комплексу ругоз, табулят, остракод и брахиопод обоснован как лохковский (Цыганко, 2011), по конодонтам определён как позднесилурийский – эмский (Отчёт Адзвинской геолого-съёмочной партии, 1984–1988 гг.).

В течение полевого сезона 2017 г. проведено повторное описание и отбор литологических, геохимических и палеонтологических образцов из стратотипического разреза свиты. На микрофауну растворены 36 образцов, конодонты встречены в 19 образцах. Породы дэршорской свиты расчленены на три пачки. Пачка II (мощность 26 м) представлена, в основном, доломитами трещиноватыми, кавернозными. В нижней части пачки определены конодонты *Pelekysgnathus* aff. *klamathensis* Savage, *Pel. sp. A* и *Pel. spp.*, в средней части – *Zieglerodina* cf. *mashkovae* (Drygant, 1984) и *Lanea sp. indet.* Пачка III (мощность 25 м) сложена в нижней части переслаиванием известняков и прослоев мергелей с *Pel. sp. D.*, *Pel. sp. E* (Uyeno, 1990), *Pel. spp.*, *Oulodus astriatus* Mathieson et al., *Z. cf. remscheidensis* (sensu Murphy et al., 2004), *Amydrotaxis* aff. *murphyi* Savage, *A. sp. A* и *Pandorinellina exigua* cf. *philipi* (Klapper), в верхней части – переслаиванием известняков и доломитов с *Pel. sp. B*, *Pel. sp. C.*, *Pel. sp. D.*, *Pand. exigua* cf. *philipi*, *A. aff. chattertoni* Uyeno и *Flajsella sp.* Пачка IV (мощность 22 м) сложена доломитами с конодонтами *Z. cf. paucidentata* (Murphy et Matti), *Pand. cf. paridens* Wilson и *Pel. spp.*

Присутствие *Lanea sp.*, *Flajsella sp.*, *Pand. exigua cf. philipi* и *Z. cf. remscheidensis* в составе изученного комплекса позволяет сопоставить среднюю часть пачки II и пачку III дэршорской свиты овинпармского горизонта с шерлубайским горизонтом западного склона Южного Урала. Отложения шерлубайского горизонта приняты Т.М. Мавринской и О.В. Артюшковой (2020) в объёме «среднего» и «верхнего» лохкова и сопоставлены с разновозрастными зонами стандартной конодонтовой шкалы, Европы и Северной Америки.

Таким образом, в результате изучения таксономического состава комплекса конодонтов из стратотипического разреза дэршорской свиты получены данные о возможном присутствии в составе овинпармского горизонта гряды Чернышева отложений средне- и позднелохковского возраста в объёме южноуральской последовательности конодонтовых биозон *Lanea omoalpha* – *Ancyrodelloides transitans* – *A. eleanorae* – *A. trigonicus* – *A. kutscheri* – *Masaraella pandora*  $\beta$ .

## АНОМАЛИИ В РАЗВИТИИ ЗАЗУБРЕННЫХ РЕЖУЩИХ КАНТОВ У ХИЩНЫХ ПЕРМСКИХ THEROMORPHA

Ю.А. Сучкова

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва

Зазубренные канты характерны для горгонопий, диноцефалов и примитивных тероцефалов. Кант представляет собой ряд зазубрин вдоль режущего края зуба – переднего и заднего для клыков и заклыковых, и мезиального и дистального – для резцов.

При изучении тероцефалов из местонахождения Сундырь-1 (Марий Эл) были обнаружены зубы *Julognathus crudelis* с аномальным развитием режущего канта – его раздваиванием с образованием второго ряда зазубрин сбоку от нормального. Это два заклыковых зуба с раздвоенным передним (экз. ПИН № 5388/175) и задним (экз. ПИН № 5388/311) кантами в апикальной части, а также крупный верхний резец с подобной аномалией на мезиальном канте в базальной части.

По литературным данным (Erickson, 1995) подобная патология известна для хищных динозавров и неизвестна для современных животных с зазубренными зубами – комодских варанов. Среди динозавров она характерна для тираннозаврид и встречается в среднем на 11% зубов (до 27% в некоторых формациях). Изучение всех зубов *Julognathus crudelis* в коллекции показало, что у них зубы с аномальными кантами составляют 6,12%. У других примитивных тероцефалов (*Gorgynychus*, *Porosteognathus*, *Biarmosuchoides*, *Koksharovia* и не определённых изолированных зубов) такая аномалия не была обнаружена.

Дополнительно были изучены зазубренные зубы хищных эотерапсид в коллекциях ПИН РАН. Раздвоенные канты не были найдены у каких-либо *Dinocephalia*, а среди *Gorgonopia* эта особенность оказалась свойственна только позднепермским *Inostrancevia*. Из 81 зуба иностранцевий с сохранившейся зазубренностью патологические канты были найдены на семи (трёх клыках и четырёх резцах). При этом разделение ряда зазубрин на два в виде отхождения побочного канта под углом от основного обнаружено только на двух резцах (№№ 2005/1742 и 2005/1743); два других резца и все аномальные клыки имеют вместо раздваивания параллельное развитие дополнительных рядов зазубрин к основному канту. Такие дополнительные ряды отличаются неполной длиной и неправильно сформированными и расположенными друг относительно друга зазубринами.

В работе по динозаврам (Erickson, 1995) были предложены три возможных объяснения этому явлению – травмы зубов, частая их смена и генетические причины. Действительно, прижизненные повреждения зубов часто встречаются у *Inostrancevia*,

но из семи аномальных зубов повреждения несут только два резца. В то же время в сундырской фауне много большие повреждения имеют зубы другого тероцефала – *Gogynuchus* (Сучкова, Голубев, 2019; Сучкова, 2021), у которого аномальных кантов не обнаружено. Частая смена, по крайней мере, клыков была свойственна иностранцевиям (Ивахненко, 2001), но для тероцефалов *Julognathus* не отмечено особенно частой смены зубов (Сучкова, 2022). Наиболее вероятной представляется генетическая причина аномалии, связанная с прохождением популяций *Julognathus* и *Inostrancevia* через «бутылочные горлышки», в ходе которых численность этих животных и их генетическое разнообразие снижались. В пользу данной версии также свидетельствует в основном различная морфология аномалии в двух группах. Это может быть связано с кризисным характером сундырской фауны (Голубев и др., 2011) и переходом от соколковской фауны к терминальной вязниковской в перми.

### **БАРМИНСКИЙ ГОРИЗОНТ (ФАМЕНСКИЙ ЯРУС): ПОЛОЖЕНИЕ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА**

**Р.Ч. Тагариева**

Институт Геологии Уфимского ФИЦ РАН, Уфа, trezeda88@mail.ru

Барминские слои – брахиоподовый ракушняк с *Pugnoides triaequalis* Gosselet (= *Parapugnaux markovskii* (Yudina)), впервые выделены Д.В. Наливкиным (1926, 1931) в основании фаменского яруса. Во всех изданных стратиграфических схемах эти слои рассматриваются как фация верхней части аскынского горизонта франского яруса (Марковский, 1948; Решения..., 1951; Домрачев, 1952; Тяжева, 1961; Унифицированные..., 1968, 1980; Стратиграфические..., 1993).

Известны 4 типовых разреза с барминскими слоями: Большая Барма (стратотипический разрез), Аккыр, Рязук и Кук-Караук. После комплексных исследований стратотипа и опорных разрезов был доказан фаменский возраст барминского ракушняка (Abramova, 1992; Барышев, Абрамова, 1996; Абрамова, 1999; Абрамова, Артюшкова, 1998; Abramova, Artyushkova, 2004). Подошва стратона в них маркируется по первому появлению брахиопод *Parapugnaux markovskii* (Yudina) и конодонтов *Palmatolepis triangularis* Sannemann. Таким образом, граница франского и фаменского ярусов (F/F) на Южном Урале была установлена в основании барминских слоёв. Вопрос, поставленный А.Н. Абрамовой (1992, 1999), о придании стратону статуса регионального стратиграфического подразделения стал актуальным. В Межрегиональных корреляционных схемах стратиграфии девона России барминские слои показаны в ранге горизонта в основании фаменского яруса (Состояние изученности..., 2008).

Стратиграфический объём барминского горизонта охватывает интервал конодонтовых зон Lower и Middle *triangularis* (Абрамова, 1999; Барышев, Абрамова, 1996; Abramova, Artyushkova, 2004; Tagarieva, 2013; Тагариева, Мизенс, 2015; Тагариева, Артюшкова, 2020). Последствия глобального биогического кризиса рубежа F/F (Kellwasser) нашли своё отражение в резком изменении биоразнообразия фауны барминского горизонта. Ассоциации конодонтов характеризуются крайне обеднённым таксономическим составом и представлены немногочисленными раннефаменскими видами *Palmatolepis triangularis* Sannemann, *P. delicatula delicatula* Branson et Mehl, *P. subperlobata* Branson et Mehl, *P. delicatula platys* Ziegler et Sandberg, *P. clarki* Ziegler, *P. quadrantinosalobata praeterita* Schülke, *P. protorhomboidea* Sandberg et Ziegler. В комплексах присутствуют транзитные виды *P. praetriangularis* Ziegler et Sandberg, *Pelekysgnathus planus* Sannemann и *Ctenopolygnathus*

brevilaminus Branson et Mehl. Массово встречены таксоны рода *Icriodus* (представители мелководной икриодидной биофации). Комплекс брахиопод барминского горизонта, напротив, очень разнообразен: 46 видов, относящихся к 23 родам и 8 отрядам (продуктидам, ортотетидам, ортидам, ринхонеллидам, атрипидам, атиридидам, спириферидам и теребратулидам) (А. Мизенс, 2009, 2012; Artyushkova et al., 2011; Тагариева, Мизенс, 2015). Мощностъ барминского горизонта во всех разрезах варьирует от 0,40 до 1,90 м.

Барминский горизонт занимает особое место в региональной стратиграфической шкале верхнего девона западного склона Южного Урала и является полноценным узнаваемым фаунистически самостоятельным стратоном в основании фаменского яруса.

## **ПЕРВАЯ НАХОДКА СЛЕДОВ АРТРОПОД В НОВОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ МАНСУРОВО ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ (НИЖНИЙ ТРИАС, ГОСТЕВСКАЯ СВИТА)**

**А.В. Ульяхин<sup>1,2</sup>, А.Г. Сенников<sup>1</sup>, И.В. Новиков<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, ulyakhin@paleo.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва

<sup>3</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань

Летом 2022 г. сотрудниками ПИН РАН А.Г. Сенниковым, Д.Е. Пашенко и А.В. Ульяхиным проводилось полевое изучение местонахождения раннетриасовых тетрапод Мансурово (Оренбургская обл.). В ходе работ в блоке песчаника из основания «песчаной» пачки гостевской свиты были обнаружены ихнофоссилии – противополопечатки следовых дорожек артропод. Следовые дорожки представлены 11 прямыми и слабо-изогнутыми, как единичными, так и двойными (параллельными) короткими треками длиной 7–45 мм. Максимальное расстояние между параллельными треками составляет 10–15 мм, минимальное – 5–6 мм. Единичным отпечаткам размером 1,5–5 мм (чаще 2 мм) по длинной оси соответствуют шесть морфотипов: 1) округлые – (составляющие 20% от всех найденных отпечатков), 2) овальные (в том числе сильно вытянутые) – 55%, 3) овальные с дугообразным продолжением – 2%, 4) дугообразные – 13%, 5) топорovidные – 8%, 6) двучленистые – 2%. Отдельные отпечатки, ориентированные длинной осью субперпендикулярно по отношению к оси трека, образуют ряды с числом 5–16 (чаще всего – 8). Некоторые треки осложнены дополнительными отпечатками, расположенными, как правило, на одной линии вместе с парными отпечатками.

Проведённое ихнологическое исследование треков и их отдельных отпечатков показало, что у слеодообразователя были приострѐнные и раздвоенные концы конечностей. Короткие и параллельные треки с серий следов числом до 8 в наибольшем числе случаев указывают на многозвенчатое тело длиной не меньше 26 мм с числом пар конечностей до 8. Расположение следовых дорожек исключительно в пределах вершин валиков ряби течения позволяет предполагать характер локомоции животного, которое садилось на дно без перемещения по нему. Ихнологическая характеристика отпечатков находит сходство с ихновидом *Diplichnites triassicus* (Linck, 1943), характерного для речных и озѐрных отложений карбона–триаса Европы и Северной Америки. Для *D. triassicus* наиболее вероятен слеодообразователь из группы жаброногих артропод *Notostraca*.

Присутствие следовых дорожек на подошве мелкозернистого песчаника со знаками ряби течения и с микробинальными проявлениями (морщинистая структура подошвы, микробинальные включения) свидетельствует об их образовании в гидродинамически спокойной мелководной обстановке речного русла. В качестве следоносителя, вероятнее всего, выступал микробинальный мат, развитый на поверхности песчаного субстра-

та, а последующее сохранение и захоронение следов артропод происходило при непосредственном участии микробияльного сообщества.

На сегодняшний день находка *D. triassicus* в раннеоленёкских отложениях Общего Сырта является наиболее восточной из известных, расширяя палеогеографическое распространение рассматриваемого ихновида в начале триаса и дополняя фаунистический комплекс наземных тетрапод местонахождения Мансурово представителями пресноводных беспозвоночных. Таким образом, проводимое изучение местонахождения Мансурово, его комплекса ихнофоссилий помимо фауны тетрапод позволяет более полно охарактеризовать биотические и абиотические условия конца раннего оленёка на территории Общего Сырта.

## **ЗАХОРОНЕНИЕ ЮНЫХ СТОРОК ОРГАНО-ФОСФАТНЫХ БРАХИОПОД В АРГИЛЛИТАХ ШУМНИНСКОЙ СВИТЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**Г.Т. Ушатинская**

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, gushat@paleo.ru

Брахиоподы с органо-фосфатной раковиной (подтип *Linguliformea*) известны с основания кембрия. После смерти органика разрушалась или была преобразована, и остатки лингулиформей, с которыми мы имеем дело, сложены фосфатом кальция – апатитом. Их потомки дожили до наших дней и сохранили ряд черт морфологии и развития, свойственные предкам. У современной *Lingula* эмбриональное и личиночное развитие после оплодотворения проходит внутри яйца, из которого вылупляются маленькие брахиоподки с двумя органическими створками и зачаточным лофофором, они начинают плавать и расти. Эта ювенильная планктотрофная стадия продолжается от нескольких дней до месяца, и только после оседания на дно у животного начинает откладываться минеральный скелет. Ювенильные раковины с органическими покровами, как правило, в ископаемом состоянии не сохраняются.

Присланный недавно материал из Новосибирска с керном скважины ХС-1 (северо-запад Сибирской платформы) с глубины 1012–1013 м, позволил сделать удивительные наблюдения. В скважине на указанных глубинах распространены отложения шумнинской свиты (верхи нижнего кембрия), сложенные доломитами с линзовидными прослоями чёрных аргиллитов. Накопление свиты происходило на сублиторали обширного бассейна. Прослои аргиллитов могли образоваться во время штормов в ходе перемещения мутьевых потоков. В свите содержатся остатки водорослей, археоциат, трилобитов, брахиопод, SSF. При занесении глинами донные организмы погибали, их раковины частично разрушались, частично захоранивались. Среди аргиллитов встречаются отпечатки внутренней и внешней поверхностей створок и их фрагменты от лингулид и акротретид: *Eoobolus* sp., *Nomotreta salancaniensis* (Pelman), *Botsphordia caelata* (Hall). На одном образце площадью 2×3 см встречен неполный отпечаток створки, вероятно, от *Eoobolus*? и близ него на расстоянии 2–10 мм разбросано около двух десятков мелких отпечатков или слепков с размерами 60–200 мкм. При просмотре их с помощью СКАНа оказалось, что это, вероятно, створки от юных стадий лингулят, которые были захоронены, возможно, вскоре после выхода из яиц. Некоторые из образцов могут быть брюшными створками, другие, скорее, принадлежат спинным створкам. У современных лингул размер яиц около 70–100 мкм. По данным G. Freeman и J.W. Lindelius размеры брешической раковины у нижнекембрийского вида *Eoobolus* aff. *elatus* – 100×150 мкм. Анализы химического состава показали, что они состоят из пирита (FeS<sub>2</sub>). Возможно,

здесь мы имеем дело с типом пиритизации, описанным Р. Петровичем для сланцев Бёрджесс. После того как поселение брахиопод было занесено слоем глинистых осадков, образовался недостаток кислорода, брахиоподы погибли и произошло окисление органики с помощью сульфат-редуцирующих бактерий, после чего началась реакция с ионом железа с образованием пирита. Анализ состава остатков взрослых акротретид с той же глубины, у которых сохранились фрагменты створок, показал, что они сложены фосфатом кальция. Можно предположить, что у древнейших лингулид, как и у современных их потомков, вышедший из яйца эмбрион быстро достигал уровня развития ювенильной стадии, оставаясь органическим по составу. Юные особи, вероятно, частично отплывали, а частично оседали близ мест обитания родителей.

## ТРИАСОВЫЕ СТРЕКОЗЫ КЕНДЕРЛЫКА (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

А.С. Фелькер

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, felkafelka95@gmail.com

Стрекозы в триасе в основном известны из крупных местонахождений средне-позднетриасового возраста: Джайляучо (ладин–карний, Киргизия; Притыкина, 1981), Денмарк Хилл (норий, Австралия; Tillyard, 1916, 1918), Вогезы (анизий, Франция; Nel et al., 1996), Мольтено (карний, ЮАР; Deregnaucourt et al., 2019). По своему систематическому составу они не очень разнообразны и представлены исключительно формами со стебельчатым крылом. Большая часть находок относится к равнокрылым архизигоптерам надсемейства Protomyrmeleontoidea Handlirsch, 1906 и многочисленным представителям инфраотряда Triadophlebiomorpha Pritykina, 1981. В карнийских отложениях появляются первые анизогиптеры надсемейства Triassolestoidea Tillyard, 1918 (Deregnaucourt et al., 2020). Одонатофауна менее известных местонахождений в основном представлена единичными находками, принадлежащими только к одной из вышеперечисленных групп. К примеру, из оленёкского местонахождения Петропавловка 3 (Оренбургская область) известны только две триадофлебиины семейства Paugophlebiidae Bechly, 1996 (Фелькер, Василенко, 2019). Немного иная ситуация наблюдается в рэтском местонахождении Кендерлык (Казахстан), из которого известен немногочисленный, но достаточно разнообразный материал.

Местонахождение Кендерлык расположено в Зайсанском районе Восточно-Казахстанской области. Ископаемые остатки насекомых известны из обнажения, расположенного в левом борту лога Акколка (бассейн р. Кендерлык; [http://palaeoentomolog.ru/Collections/gusloc\\_k.html](http://palaeoentomolog.ru/Collections/gusloc_k.html)). Насекомоносные слои относятся к тологойской свите, по палеоботаническим данным относимой к рэтскому ярусу верхнего триаса (<https://fccland.ru/geologiya-mestorozhdeniy/8883-stratigrafiya-kenderlykskogo-mestorozhdeniya.html>). Из местонахождения известно немногим более 500 экземпляров ископаемых остатков насекомых, принадлежащих к 16 отрядам. Наиболее многочисленными являются Coleoptera, Heteroptera, Blattodea, Plecoptera и Homoptera. Основной материал собран в ходе экспедиций Восточно-Казахстанских отрядов ПИН в 1957 и 1965 гг., а также Палеозоологического отряда под руководством К.Ю. Еськова в 1990 г.

Стрекозы из Кендерлыка известны по пяти фрагментарным отпечаткам крыльев (колл. ПИН № 2497). Наиболее полные экземпляры представлены базальными частями, сохранившимися до уровня узелка (№№ 2497/272, 2497/273). Оба имеют ярко выраженный стебелёк, однако, различаются в строении дискоидальной области и жилковании заднего края крыла. Так, экз. № 2497/272 несёт признаки, характерные для триассолестоидов и, судя по расположению и количеству антеннодальных жилок, наиболее близок к роду Traissolestodes Pritykina, 1981, известному из ладинско-карний-



ских отложений Киргизии (Притыкина, 1981; Nel et al., 2002). Экз. № 2497/273 представлен более длинным крылом с плотным поперечным жилкованием, характерным для триадофлебиоморф. Присутствие разветвлённой анальной жилки и удлинённого узелка предполагает его принадлежность к роду *Cladophlebia* Pritykina, 1981 семейства Paurophlebiidae (Притыкина, 1981; Bechly, 2008). Представители этого семейства известны из верхнепермских и нижнетриасовых отложений Восточно-Европейской платформы (Фелькер, 2022) и среднего–верхнего триаса Киргизии (Притыкина, 1981).

Таким образом, несмотря на отсутствие массового материала, стрекозы из Кендерлыка представлены уникальными формами, принадлежащими разным семействам, что предполагает необходимость дальнейшего изучения и разработки этого местонахождения.

Работа поддержана грантом РФ, № 21-14-00284.

## **МАГНИОСТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТРАТОТИПА СВИТЫ БЕЛОГРОДНИ (САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**Д.А. Шелепов, А.Ю. Гужиков**

Саратовский государственный университет, Саратов, shelepov-dmitriy@mail.ru

Стратотип свиты Белогродни, расположенный на правом берегу Волги в ~20 км ниже по течению г. Вольска около бывшего с. Белогродня, представлен глауконитсодержащими песчанистыми, слабглинистыми, известковистыми силицитами. Впервые эти отложения были описаны А.П. Павловым (1896) как «глаукониты Гродни». В унифицированной стратиграфической схеме палеогена Поволжско-Прикаспийского субрегиона (2015) свита Белогродни, предположительно, сопоставляется с верхней частью датского яруса (зоной NP4 по наннопланктону). Свита Белогродни залегает на размытой поверхности маастрихтских мергелей и перекрывается опоками сызранской свиты (датский–зеландский ярусы). Её мощность в стратотипе достигает почти 20 м, но на протяжении 6–7 км как вниз, так и вверх по течению Волги, быстро сокращается вплоть до полного выклинивания. Нами проведено детальное геологическое описание и комплексное пробование стратотипа. К настоящему времени впервые получена его магнитостратиграфическая характеристика, базирующаяся на палео- и петромагнитных определениях с 50 уровней из свиты Белогродни, а также подстилающих и перекрывающих её отложений.

Магнитная восприимчивость пород варьирует от 1 до  $35 \cdot 10^{-5}$  ед. СИ, наименьшие значения параметра свойственны маастрихтским мергелям и сызранским опокам. Разрез глауконитов Белогродни подразделяется по ряду петромагнитных признаков как минимум на две части. Магнито-минералогические исследования выявили наличие тонкодисперсного магнетита, вероятно, входящего в состав глауконитовых зёрен.

В большинстве образцов выделены компоненты намагниченности, в том числе и характеристические (ChRM). Наблюдаемый большой разброс ChRM в псаммитовых осадках можно расценивать как свидетельство в пользу первичности намагниченности. Возможно, ChRM и остальные компоненты имеют разную природу – ориентационную и химическую соответственно. Результаты минералого-петрографического анализа подтверждают наличие как аллотигенных, так и аутигенных глауконитов. Не исключено, что в ряде случаев компоненты намагниченности, связанные с минералами разных генераций, невозможно разделить, но они близки по возрасту. Поскольку большинство палеомагнитных векторов проецируется на нижнюю полусферу, можно констатировать, что изученный разрез характеризуется доминирующей прямой полярностью. Этот вывод позволяет заключить, что возраст свиты Белогродни древнее

NP4, поскольку в шкале геомагнитной полярности этой зоне, за исключением подошвы, соответствует обратная полярность (Gradstein et al., 2020).

Магнитная текстура свиты Белогородни близка к «нормальной» осадочной, при которой проекции коротких осей магнитных эллипсоидов располагаются субвертикально. Подобные текстуры характерны для осадков, формировавшихся в спокойных гидродинамических условиях. Вместе с тем имеющую место упорядоченность длинных осей следует трактовать как наличие слабого, но постоянного течения с СЗ на ЮВ. «Нормальная» текстура не противоречит большому разбросу ChRM, если предположить, что магнитную анизотропию определяют доминирующие в породах аутигенные ферромагнетики, а носителями ChRM являются магнетиты, ассоциирующие с аллотигенным глауконитом.

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда, № 23-27-00159, <https://rscf.ru/project/23-27-00159/>.

## К ТЕРМИНОЛОГИИ ОПИСАНИЯ ИСКОПАЕМЫХ ЛЕСОВ ДЕВОНА

А.Л. Юрина

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, flora.paleo@mail.ru

Девонские леса впервые начали обсуждаться в литературе в конце прошлого века. Американский палеоботаник Ч. Бек (Beck, 1960, 1964) показал, что первыми древовидными растениями в девоне высотой до 10 м и более 1 м в диаметре были представители рода *Archaeopteris* (класс *Progymnospermopsida*). На основании их массового появления практически во всех известных верхнедевонских флорах Земного шара он предложил рассматривать поздний девон как время произрастания археооптерисовых лесов (Beck, 1981). В последние 10–15 лет появилась информация, что первые древовидные растения появились на суше в эйфеле, т.е. значительно раньше, чем *Archaeopteris* (Stein et al., 2007). Они относятся к высшим растениям – кладосилеевым папоротниковидным (класс *Cladoxylopsida*), имеющим нетолстый ствол, лишённый листьев, высотой 8 м. Новые обстоятельства потребовали пересмотра и обсуждения точки зрения о первых девонских лесах.

Появление и описание среднедевонских лесов с доминантами кладосилеевых выполнены американскими и западноевропейскими исследователями (Stein et al., 2007; Berry, 2019; Berry, Marshall, 2015). В отечественной литературе эта проблема не затронута. Мы кратко рассмотрели литературные данные о возникновении первых ископаемых девонских лесов на Земле (Юрина, 2022) и пришли к заключению, что для дальнейшей разработки проблемы необходимо ввести понятия, термины и некоторые определения, которые в указанных источниках не рассматривались. Остановимся на понятии «ископаемый лес» и термине «тип ископаемого леса». При их формулировке растительные остатки, составляющие лесные экосистемы, рассматриваются только в статусе *in situ*. В ботанической литературе используется очень много определений понятия «лес». Однако сведения, что такое «ископаемый лес», тем более первый древний, каковы его признаки и характеристика, в литературе отсутствуют. Сложившееся у нас понятие сформулировано так: первые ископаемые леса представлены древовидными многолетними одноствольными растениями с кроной высотой 2–4 м, распространёнными на значительной площади; древостой может состоять из моно- или олиготипных родов с незначительным кустарникоподобным покровом. Первое определение термина «тип леса», в дальнейшем принятое за основу, предложено российским лесоводом В.Н. Северцевым (1927) как участок леса, характеризующийся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством яру-

сов и аналогичной фауной. Выделялись еловые, сосновые, лиственничные типы лесов. На основе этих взглядов мы сформулировали представления о «типах ископаемых лесов» (ТИЛ) с дополнениями, касающимися геологических сведений. Под этим термином предлагается понимать растительный покров преобладающего древостоя на значительной ограниченной территории, произраставший в определённое геологическое время. Название производится от родового наименования доминанта древостоя и названия конкретного местонахождения. Пример: каламофитовый лес (род *Calamophyton* класса *Cladoxylopsida*) Линдлар (Lindlar) в Германии; 398–393 млн лет; средний эйфель, мюленбергские слои (Mühlenberg Schichten), миоспоровая зона *velatus–langii*; первое опубликование Giesen, Berry, 2013. Описание 6 типов девонских ТИЛ, известных в настоящее время, готовится к изданию.

## КАСПИЙСКИЕ МОЛЛЮСКИ РОДА *DIDACNA* EICHWALD В КАРАНГАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ (ПОЗДНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕН)

Т.А. Янина, В.М. Сорокин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, [paleo@inbox.ru](mailto:paleo@inbox.ru)

Карангатские отложения Черноморского региона, отвечающие межледниковой трансгрессии начала позднего плейстоцена (МИС 5) имеют широкое распространение и хорошо изучены. В составе карангатской фауны Л.А. Невесской (1965) выделены три фаунистических комплекса, отражающие фазы развития карангатской трансгрессии: тобечикский, включающий эвригалинные и умеренно эвригалинные средиземноморские виды; карангатский, характерной особенностью которого являются стеногалинные средиземноморские виды, отсутствующие в современном Черноморском бассейне; тарханкутский, содержащий обеднённую морскую фауну. Последующие исследователи, опираясь в целом на схему Л.А. Невесской, в составе карангатской фауны также описали два-три фаунистических комплекса (Федоров, 1978; Зубаков, 1983, 1988; Янко и др., 1990; Додонов и др., 2000; Свиточ, 2009; Янина, 2012; Семиколенных, 2022). Большинство исследователей черноморского плейстоцена отрицает присутствие представителей рода *Didacna* Eichwald в составе карангатской фауны.

Нами выполнен биостратиграфический анализ керна ряда скважин, пробуренных на черноморском шельфе в его северо-восточной части на глубине моря около 22 м в 12 км к юго-востоку от м. Железный Рог. Скважинами вскрыты карангатские отложения, имеющие трёхчленное строение. Нижняя, более глубоководная, глинистая часть содержит умеренно стеногалинную фауну средиземноморских моллюсков. Средняя, песчаная, часть разреза, отражающая снижение уровня карангатского моря, включает умеренно стеногалинные и эвригалинные виды средиземноморских моллюсков. Наряду с ними распространены *Didacna cristata* и *D. subcatillus*, имеющие каспийское (гирканская трансгрессия) происхождение. Залегающая выше суглинистая толща с песчаными прослоями и линзами отвечает завершающей эпохе существования карангатского моря и дальнейшему снижению его уровня. Она замещается лиманными пресноводными глинистыми грунтами, прослоями заторфованными и насыщенными растительными остатками, отвечающими посткарангатской регрессии.

Гирканская трансгрессия в Каспии установлена Г.И. Поповым (1967, 1983) на основании материалов бурения в северо-западном Прикаспии. Характерные черты её малакофаунистического облика – преобладание в составе дидакн *Didacna cristata*, *D. subcatillus*, *D. hysana*, присутствие тепловодного пресноводного вида *Corbicula fluminalis*. Нами по материалам бурения в Северном Каспии подтверждено существование гирканского бассейна в позднплейстоценовой (МИС 5) истории Каспия (Янина

и др., 2014; Sorokin et al., 2018). Данные бурения в Манычской депрессии (Попов, 1983; Курбанов и др., 2018) показали залегание отложений с гирканской фауной выше карангатских ингрессионных осадков. Таким образом, находки представителей гирканской фауны в карангатских отложениях на Таманском шельфе подтверждают функционирование гирканского пролива между Каспием и Чёрным морем в карангатско-гирканскую трансгрессивную эпоху позднего плейстоцена.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект № 22-27-00164.

Отпечатано в ИТО Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН  
Москва, Профсоюзная, 123  
Тираж 100 экз.